

THESIS

TÜBINGEN

1967

Aus dem Tropenmedizinischen Institut der Universität Tübingen
ehem. Direktor: Professor Dr. med. L. Fischer

Verbreitung und Ökologie der Anophelen
im Mittleren Osten (insbesondere Afghanistan)
und ihre Beziehung zur Malaria

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Brigitte-Christine Knoch
aus Königsberg

1967

9000

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

Aus dem Tropenmedizinischen Institut der Universität Tübingen
chem. Direktor: Professor Dr. med. L. Fischer

Verbreitung und Ökologie der Anophelen
im Mittleren Osten (insbesondere Afghanistan)
und ihre Beziehung zur Malaria

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Brigitte-Christine Knoch
aus Königsberg

1967

Dekan:

Professor Dr. W. Schneider

1. Berichterstatter: Professor Dr. L. Fischer
2. Berichterstatter: Professor Dr. R.-E. Bader

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

I. Vorwort	1
II. Kind und Leute	11
1. Kindheitserinnerungen	11
2. Jugend	12
3. Studium	13
4. Examen	14
5. Vagabondage	15
6. Wanderleben	16
7. Studienreisen	17
III. Der persönliche	19
1. Die persönliche Entwicklung der Individualität	19
2. Die die dem eigenen Charakter eigene	20
3. Die persönliche Entwicklung	21
4. Die persönliche Entwicklung	22
IV. Die persönliche	23
1. Die persönliche	23
2. Die persönliche	24
3. Die persönliche	25
V. Die persönliche	26
1. Die persönliche	26
2. Die persönliche	27
3. Die persönliche	28
VI. Die persönliche	29
1. Die persönliche	29
2. Die persönliche	30
3. Die persönliche	31
VII. Die persönliche	32
1. Die persönliche	32
2. Die persönliche	33
3. Die persönliche	34
VIII. Die persönliche	35
1. Die persönliche	35
2. Die persönliche	36
3. Die persönliche	37



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Land und Leute	5
a) Oberflächengestalt	5
b) Geologie	8
c) Flußsysteme	9
d) Klima	12
e) Vegetation	14
f) Bodennutzung	15
g) Siedlungsformen	16
III. Die Anophelen	17
a) Systematische Stellung der Anophelinae	17
b) Die aus dem Mittleren Osten beschriebenen Anopheles-Arten	20
c) Geographische Verteilung	48
d) Brutbiotope	53
IV. Malaria-Epidemiologie	55
a) Die Überträger	55
b) Die Malaria-Endemie-Gebiete	57
c) Einfluß von Bekämpfungsmaßnahmen	74
V. Klimatabellen	78
a) Niederschläge	78
b) Temperaturen	81
c) Relative Luftfeuchtigkeit	85
VI. Literaturverzeichnis	88
a) Nachschlagewerke	88
b) Originalarbeiten	92

Lebenslauf

I. EINLEITUNG

Die Malaria tritt überall im Mittleren Osten auf und stellt nicht nur in den Küstengebieten, sondern auch in den Hochländern ein wesentliches Gesundheitsproblem dar. Ihre Verbreitung ist abhängig von der Plasmodienart, der Übertragungsweise und der Empfänglichkeit der Bevölkerung.

Der Grad der Malaria-Endemie oder der Umfang einer Epidemie werden von einer Reihe miteinander in Beziehung stehender Faktoren beeinflusst. Unter diesen sind die geographische Lage, die klimatischen Bedingungen, die Spezies der einheimischen Anophelen und ihre Empfänglichkeit für bestimmte Plasmodien-Arten oder -Stämme von Bedeutung. Das Vorhandensein eines Parasitenreservoirs im Menschen und die Immunitätsverhältnisse der Bevölkerung spielen eine entscheidende Rolle. Die Intensität der Durchseuchung läßt sich durch zahlenmäßige Feststellungen definieren, die als *Indices* bezeichnet werden und sich entweder auf die menschlichen Parasitenträger oder die übertragenden Stechmücken beziehen.

Der *Milzindex* ergibt sich aus der Untersuchung von Kindern der einheimischen Bevölkerung eines Malariagebietes im Alter von 2 - 9 Jahren. Der Prozentsatz der durch Palpation feststellbaren Milzvergrößerungen zeigt den Grad der endemischen Verbreitung an:

hypoendemische Malaria: unter 10 %

mesoendemische Malaria: 11 - 50 %

hyperendemische Malaria: 51 - 75 %

holoendemische Malaria: über 75 %

Die Untersuchung Erwachsener ist weniger zuverlässig, da sie wesentlich niedrigere Indexzahlen ergibt.

Der Prozentsatz positiver Parasitenbefunde in Blutausstrichen wird als *Parasitenindex* bezeichnet. Als *Übertragungsindex* ("transmission index" oder "infant parasite index") gilt der Prozentsatz positiver Parasitenbefunde bei Kindern unter 12 Monaten, weil damit die Übertragungen des letzten Jahres erfaßt werden, während Erhebungen bei älteren Altersgruppen durch das Auftreten von Rezidiven ein falsches Bild ergeben können.

Die Bedeutung der Anophelen als Malariaüberträger hängt gleichfalls von einer Reihe verschiedener Faktoren ab, insbesondere von der Häufigkeit der Arten und der Dichte der Populationen, ihren Brut- und Sauggewohnheiten, den Aufenthaltsorten der erwachsenen Mücken sowie von der Eignung der einzelnen Arten als Wirte der Plasmodien.

Für die Entwicklungsfähigkeit und Entwicklungsgeschwindigkeit der Plasmodien in der Mücke ist die Temperatur der Umgebung maßgebend. So ist die höhere Mindesttemperatur, die *P. falciparum* gegenüber *P. vivax* für seine Entwicklung benötigt, wesentlich bestimmend für die geringere Verbreitung der Malaria tropica in der gemäßigten Zone und im tropischen Hochland.

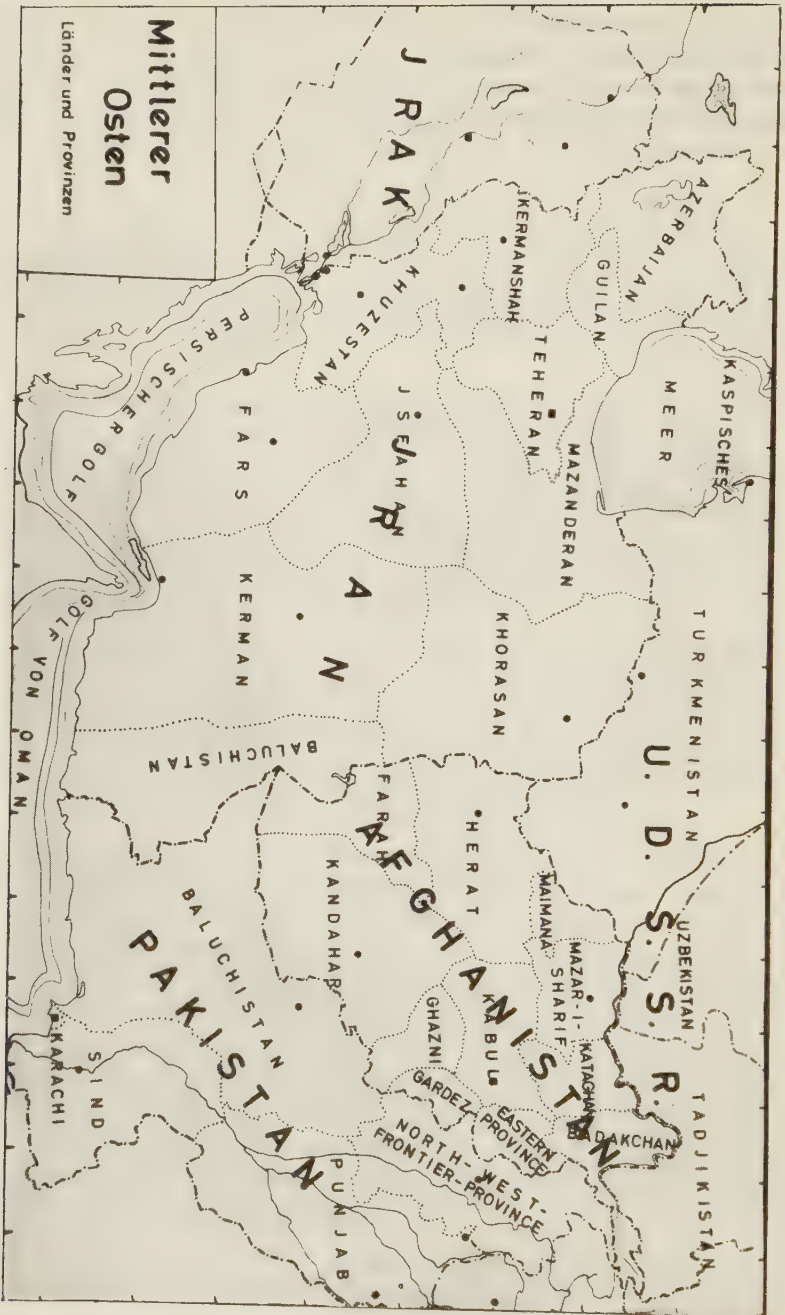
Die Feststellung des natürlichen Infektionsindex der in der Umgebung der Menschen auftretenden Anophelen (Prozentsatz der Mücken, welche Oozysten in der Darmwand und Sporozoiten in den Speicheldrüsen aufweisen) ermöglicht Rückschlüsse auf die Epidemiologie der Malaria. Dieser kann durch den experimentellen Infektionsindex ergänzt werden, bei dem die Übertragungsfähigkeit der Mücken unter Laborbedingungen geprüft wird.

In den Tropenländern sind die Anophelen das ganze Jahr hindurch aktiv, und Malariainfektionen können deshalb zu allen Zeiten zustande kommen. Wenn jedoch die Fortpflanzung der Überträger je nach ihren Brutgewohnheiten hauptsächlich in die Regen- oder Trockenzeit fällt und im Zusammenhang damit die Zahl und die Stechlust der vorhandenen Weibchen wechselt, dann sind Schwankungen in der Häufigkeit von Neuerkrankungen zu verzeichnen.

In der gemäßigten Zone wird die Aktivität der Anophelen durch die Winterruhe unterbrochen, und das Auftreten der Malariainfektionen ist jahreszeitlich bedingt. In Mittelasien zeigt die Kurve der Tertianaerkrankungen zwei Gipfelpunkte, einen im Frühsommer und einen im Herbst. Die in der gemäßigten Zone eingebürgerten *vivax*-Stämme haben die Besonderheit, daß in einem hohen Prozentsatz der Infektion die Krankheit erst nach einer langfristigen Latenz von 7 - 9 Monaten zum Ausbruch kommt. Die im Frühjahr auftretenden Tertianafieber beruhen also - wenn sie nicht Rezidive sind - auf Infektionen, die im vorjährigen Sommer oder Herbst erfolgt sind. Die Tropicakurve zeigt nur einen Gipfelpunkt im Spätsommer und Herbst. Noch später im Jahr kumuliert die Quartana, bei der sowohl die Entwicklung in der Mücke als auch die Inkubationszeit im Menschen am längsten dauert.

Ziel dieser Untersuchung soll es sein, anhand der vorliegenden Literatur die Verbreitung der einzelnen Anophelen für den Mittleren Osten aufzuzeigen und aus

der Ökologie dieser Arten jene Faktoren zu ermitteln, die einige dieser Mücken zu bedeutenden Malariaüberträgern machen. Basierend auf der vergleichenden Betrachtung der geographischen und klimatischen Gegebenheiten ermöglicht die Kenntnis dieser Faktoren dann Rückschlüsse auf das Vorkommen von Anophelen und die Malariaintensität in dem bisher wenig erforschten Afghanistan.



KARTE I

II. LAND UND LEUTE

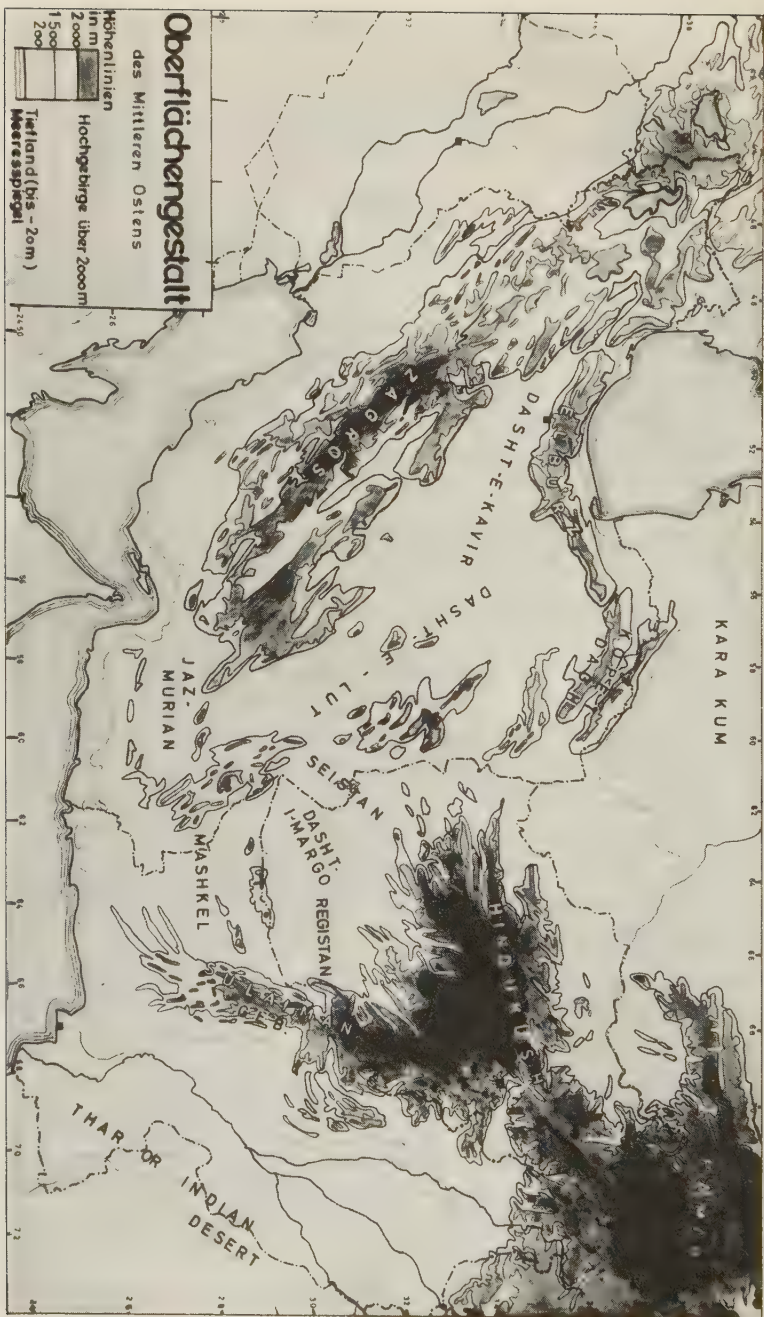
Zwischen der wüstenerfüllten Aralo-Kaspischen Depression und der Senke des Persischen Golfes liegt der Landkomplex des Iranisch-Turanischen Hochlandes, das von Randgebirgen mauerartig umschlossen wird. Im Westen ist es vom Mesopotamischen Tiefland, im Osten von der Indusniederung begrenzt. An diesem Hochland haben neben den zentralen Ländern Iran und Afghanistan auch die angrenzenden Länder Irak, Westpakistan und die südsowjetischen Republiken Turkmenistan, Uzbekistan und Tadjikistan einen gewissen Anteil.

a) Oberflächengestaltung

Zwei große Randgebirge strahlen vom Pamir nach Westen und Südwesten aus und scharen sich wieder im Hochland von Armenien: Die Nordiranischen Randgebirge verlaufen in zwei Bogen - dem Afghanischen und dem Elburzbogen - nach Westen, während sich die Südiranischen Ketten - mit Ausnahme der Knikung von Quetta - in einem einzigen breiten Bogen nach Westen ziehen. Die zentralen Gebirgsketten gliedern sich in den Zentraliranischen Hauptbogen, der im allgemeinen dem Verlauf der südlichen Randgebirge folgt, in das Zentralafghanische Bergland und in die dazu querverlaufenden Ostpersischen Berge, die eine Zweiteilung des Hochlandes bewirken.

Die Randgebirge steigen meist steil aus den umliegenden Tiefländern zu schroffen, wildzerklüfteten Hochgebirgsformen an, während sie in flachem Gefälle in das wasserarme Steppen- und Wüstenhochland abfallen.

Große Teile der Randgebirge mit mittleren Gipfelhöhen um 3 000 m (im Elburzgebirge über 5 000 m) sowie die Ketten des zentralen und nordöstlichen Afghanistan, die zum Pamir hin auf über 7 000 m ansteigen, gehören der Hochgebirgstufe mit rein alpinem Charakter an. Diese Gebiete sind unwegsam und unzugänglich und deshalb mit Ausnahme einiger begünstigter Hochtäler kaum besiedelt.



Unterhalb 2000 m schließt sich die Mittel- und Vorgebirgsstufe mit kahlen, weiten Steppenlandschaften an, die einen großen Teil des Hochlandes einnimmt. Sie wird durch das Persische Plateau im Westen charakterisiert. Entlang den Wasservorkommen liegen hier alte Kulturoasen wie um Teheran, Tabris, Isfahan, Shiraz, Kerman, Mashad. Vergleichbar sind diesen die Gegenden um Kandahar und Kabul in Afghanistan. Dichter Siedlungsraum findet sich auch an den westlichen Zagrozhängen um Mosul, Erbil und den zum Indus hin abfallenden Tälern Afghanistans und Pakistans, z.B. Jalalabad.

Die zentralen Beckenlandschaften sind teils weite Steppenflächen, teils wüstenerfüllte Senken mit Salzsumpf, Stein- und Sandwüsten wie die Große Kewir, die Lut, die Jaz-Murian, die Registan und die Margo sowie die Senke von Seistan, Hammun-i-Mashkel und der Urmiasee. Im Bereich der wenigen Flüsse finden sich größere Siedlungen wie Herat, Farah, Girishk.

Nach Westen und Osten neigt sich das Land über eine schmale Hangregion den großen Stromgebieten Mesopotamiens und dem Indus zu. Das Zweistromland weist ausgedehnte Sumpfflächen auf, die sich besonders entlang dem Euphratunterlauf erstrecken, wo es während der geringen Wasserführung der Flüsse zum Einstrom von Meereswasser in die tiefgelegenen Gebiete und damit zur Versalzung des Bodens kommt. Die Indusniederung dagegen zeigt meist Steppencharakter und geht nach Osten hin in die Wüstenzone Indiens über.

Nördlich der Randgebirge zieht sich die Turanische Senke nach Zentralasien hinein, deren südliche Flußlandschaften zwischen sandigen Hügeln reiche Siedlungs- und Ackerbauflächen aufweisen. Entlang dem Persischen Golf und dem Golf von Oman zieht sich ein schmaler Küstenstreifen, der unzugänglich und nur dünn besiedelt ist, während die gleichfalls schmale Kaspiküste mit ausgedehnten Sumpfböden, die sich bis 20 m unter Meereshöhe senken, teilweise dichte Siedlungszonen aufweist.

b) Geologie

Das Iranisch-Turanische Hochland gehört dem großen Faltungsgürtel an, der sich von Westeuropa bis Südostasien erstreckt. Die Ebenen des Inneren bestehen aus horizontal gelagerten oder schwach gefalteten Kalken der Jura-, Kreide- und Tertiärformationen, die von einzelnen Gebirgsmassiven unterbrochen und von jungen Ablagerungen überdeckt werden. In den im Tertiär stark gefalteten Randgebirgen treten dagegen Kerne von alten Graniten und Gneisen unter den jünge-

ren Ablagerungen hervor. Nördlich der Randgebirge dehnen sich weite alluviale Lößgebiete nach Innerasien. Die stark bewegte Scholle des Mesopotamischen Tieflandes ist im südlichen Teil von ausgedehnten alluvialen Massen bedeckt, während an seinem nördlichen und östlichen Rand eine Zone sedimentären und vulkanischen Ursprungs den Übergang zum Randgebirge bildet. Die steilen Bruchränder der östlichen Gebirge, die z. T. aus Kalk- und Sandsteinen sowie aus Steinsalzschichten aufgebaut sind, stoßen oft unmittelbar an das flache Diluvium und Alluvium des Industriales.

c) Flußsysteme

Der Charakter des Iranisch-Turanischen Hochlandes wird in erster Linie durch den Mangel an Wasserläufen bestimmt. Die meisten Flüsse sind dazu noch periodisch, d.h. sie fließen nur zur Zeit der Regenfälle oder Schneeschmelze und versiegen im Sommer gänzlich. Nur seine westlichen Randgebiete sind wasserreich und weisen ganzjährige Flüsse auf.

Das Gebiet der Golfküste dagegen ist wasserarm. Nur kurze und meistens nur vorübergehend wasserführende Flüsse ziehen vom Gebirge herunter zum Meer. Die östlichen Gebirge wiederum sind wasserreich durch die monsunbedingten Sommerregen und haben als Reservoir für die Flüsse z. T. große Gletscher.

Etwas weniger günstig sind die Verhältnisse für die nördlich der Gebirge gelegenen Regionen, wo zwar auch ein Zustrom durch die Gletscher gewährleistet ist, die Flüsse aber meist nach einigem Verlauf in der Steppe versiegen.

Das abflußlose Hochland ist trocken und hat nur wenige das ganze Jahr hindurch wasserführende Flüsse von einiger Bedeutung.

Innerhalb des Hochlandes ist der größte nie versiegende Fluß der Hilmand, der die zentralafghanischen Gebirge bis zum Quellgebiet des Kabul hinauf entwässert und sich im Becken von Seistan in den Hilmandsee ergießt. In dem Arghandab hat er einen ganzjährigen Nebenfluß, dessen beide Zuflüsse, Tarnak und Arghestan, jedoch meist im Sommer versiegen. Im Bereich des Hilmand- und Arghandab-Zusammenflusses hat man Staudämme zur Regulierung der Frühjahrsfluten errichtet, die heute ein ausgedehntes Kanalnetz versorgen, das zur Bewässerung des Landes genutzt wird. Ähnliches hat man für die von Norden dem Hilmandsee zuströmenden Flüsse Farah und Khash geplant, die vielfach in der warmen Jahreszeit nach Verlassen der schützenden Berge versiegen. Problematisch sind diese Anlagen wegen der großen Mengen an festen Bestand-



Flüsse im Mittleren Osten

KARTE IV

teilen, die von den Flüssen mitgeführt werden (RATHJENS, 1956).

Weitere Flüsse innerhalb des Hochlandes - ständig oder doch den größten Teil des Jahres wasserführend- sind die südlich von Teheran in die flachen Becken Hous-i-Sultan und Darya-i-Namak sich ergießenden Karaj, Sarud, Qara Chai und Anarbar, sowie der kurze Ziandeh, der südlich von Isfahan, und der Kur, der östlich von Shiraz in einem Sumpfbecken endet.

Der Hauptstrom nördlich der Gebirge ist der vom Pamir kommende Amu Darya, der die Grenze zwischen Afghanistan und den südsowjetischen Republiken bildet. Die vom Hindukush kommenden Kokcha und Kunduz erreichen ihn noch, doch die weiter westlich fließenden Kulm, Balkh, Ab-i-Sefid, Kaiser sowie der Murghab durchbrechen zwar in tiefen Schluchten die Randgebirge, versiegen jedoch vor Erreichen des Stromes in der Steppe. Das gleiche gilt für den sehr weit ins Hochland greifenden Hari Rud, der nach Zusammenfluß mit dem Kashaf Rud als Tedzhen versickert.

Die nach dem Zweistromland hin zum Tigris und Shatt-al-Arab ziehenden Flüsse - Großer und Kleiner Zhab, Aksu, Dyala und Karun - reichen am weitesten ins Hochland hinein und führen praktisch das ganze Jahr hindurch Wasser.

Im Bereich des Unterlaufs von Euphrat und Tigris sowie des Shatt-al-Arab kommt es zur Zeit des Niedrigwassers in den Flüssen zum Einstrom von Meereswasser in die tiefgelegenen Teile des Landes und damit zu starker Versalzung des Bodens.

Im Osten ist von den zum Indus entwässernden Flüssen das System des Kabul mit seinen Quellflüssen Panjshir und Logar sowie seinen nördlichen Zuflüssen Alingar, Kunar und Ghorband durch seine ständige Wasserführung auffallend. Auch Gumal und Kurram sind gut versorgt.

Durch ihren überaus großen Wasserreichtum ist die Kaspiküste herausgehoben. Hier finden sich viele reißende Bäche, die vom Elburzgebirge herunterziehen. Vom Westen kommt der aus Qizil-Uzen und Shah Rud entstandene Sefid Rud und von Osten der Gorgan und Atrek, die in die Kaspisee münden.

Die Wasserscheide zwischen abflußlosem Hochland und Indischem Ozean verläuft entlang dem Einzugsgebiet der großen Ströme Indus und Tigris, nach Innerasien zum Aralsee hin zieht sie über den Hochkamm des Hindukush. Im Kopet Dagh Gebirge wird das Abflußgebiet zum Kaspischen Meer abgetrennt.

d) Klima

Tabellen Seite 78 - 87.

Der "Mittlere Osten" ist ein Teil der großen Trockenzone der Erde, die sich von der Sahara über Arabien und Vorderasien bis nach Innerasien erstreckt. Im Sommer herrschen die trockenen nordöstlichen Passatwinde im ganzen Gebiet vor, während im Winter besonders die westlichen Randgebiete unter dem Einfluß der feuchten Mittelmeerwinde stehen. Nur am Ostrand macht sich der Einfluß des indischen Sommermonsun bemerkbar.

Die Niederschläge sind überall auf dem Hochland gering, wobei eine deutliche Abnahme von Westen nach Osten zu beobachten ist. Die Gebirge erhalten zwar immer noch eine gewisse Menge Regen, doch gehen die in Lee befindlichen Gebiete fast leer aus und werden so zur Steppe oder Wüste.

Durch die fehlende Wolkenbildung kommt es zu intensiver Einstrahlung und Ausstrahlung und somit zu starken Temperaturoegensätzen zwischen Tag und Nacht. Die Luftfeuchtigkeit ist äußerst gering und die Verdunstungsgrößen übersteigen die Niederschlagsmengen um ein Vielfaches - an manchen Orten um mehr als das Zehnfache (STENZ, 1946), was zu einer raschen Beseitigung von Oberflächenwasser führt.

Die Hochgebirgsstufe besitzt mit Ausnahme der westlichen Randgebirge ein arides Gebirgsklima mit langen, kalten Wintern und kühlen bis warmen Sommern mit großen Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter sowie zwischen Tag und Nacht. Die Niederschläge fallen hier als Schnee, der in weiten Bereichen lange, in Höhenlagen über 4 000 m als ewiger Schnee liegen bleibt. Nur ein Teil dieser Niederschläge kommt dem Land bei der Schneeschmelze zugute, da große Mengen verdunsten.

In der Mittel- und Vorgebirgsstufe sind die Winter zwar kalt, doch die Winterniederschläge gehen nur noch selten als Schnee nieder. Die Hauptniederschlagszeit liegt im Winter, von Westen nach Osten sich mehr auf das Frühjahr verlagernd, wobei im Osten die Winter am längsten sind.

Nach dem Innern hin nehmen mit abnehmender Höhe die Wärme und Trockenheit zu, so daß die maximalen Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter 60°C - $+35^{\circ}\text{C}$ bis -25°C - erreichen.

Die zentralen Wüstenlandschaften sind im Sommer Gebiete stärkster Erhitzung, und die Temperaturen können im Juli $+50^{\circ}\text{C}$ übersteigen. Im Winter bilden sich ausgedehnte Kälteseen (bis -15°C), die durch erschwerten Abfluß der Luftmassen lange Zeit bestehen können. Die Niederschläge fallen im Winter

und liegen meist unter 100 mm pro Jahr. Im Sommer werden diese Gebiete von anhaltenden Winden leergefegt, wie das im Grenzgebiet zwischen Iran und Afghanistan durch den "Wind der 120 Tage" geschieht, der am Tage durch Staub und Hitze außerordentlich lästig ist, während er nachts rasche Abkühlung bringt.

Das Klima der Turanischen Senke entspricht dem extrem kontinentalen Innerasiens. Die Gebiete nördlich der Randgebirge haben kurze, kalte Winter und lange, heiße Sommer. Die Niederschläge beschränken sich auf Winter (Schnee) und Frühjahr. An den Hängen des Gebirges betragen sie meist mehr als 200 mm.

Die anderen peripheren Landschaften weichen zum Teil klimatisch stark von den oben beschriebenen ab. So erhalten z.B. die westlichen Zagroshänge zum Mesopotamischen Tiefland hin weit höhere Niederschlagsmengen (mehr als 500 mm pro Jahr), doch nehmen diese mit zunehmender Entfernung vom Gebirge schnell ab und betragen schon im Bereich des Euphrat weniger als 125 mm pro Jahr. Entsprechend dem Einfluß des Mittelmeerklimas sind die Winter feucht-kalt und bringen Niederschläge von November bis März. Die Sommer sind heiß und trocken, doch sind weite Gebiete durch die vom Gebirge gespeisten Flüsse auch in der Trockenzeit ausreichend mit Wasser versorgt.

Im Osten fangen die Hänge des Suleimangebirges zum Indus hin die westlichen Ausläufer des indischen Monsun ein, die zu den geringen Winterniederschlägen zusätzliche Sommerniederschläge bringen. Die Sommer sind besonders in geschützten Tälern subtropisch bis tropisch heiß und auch feucht, während sonst große Trockenheit herrscht. Die Winter sind kühl.

Die Küstenstreifen nehmen durch die hier herrschende hohe Luftfeuchtigkeit eine Sonderstellung ein.

Entlang der Golfküste sind die Sommer heiß (bis $+47^{\circ}\text{C}$) bei hoher Luftfeuchtigkeit. Da Niederschläge fehlen und somit die Abkühlung ausbleibt, sind sie klimatisch schwer zu ertragen. Die Winter sind kühl und bringen nur wenig Regen. Trotz der hohen Luftfeuchtigkeit im Sommer ist die Wasserversorgung durch das Fehlen von Flüssen mangelhaft.

Im Gegensatz dazu hat die Kaspiküste bei hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit ganzjährig reichliche Niederschläge (die höchsten im Mittleren Osten verzeichneten). Die Sommer sind feucht und ungesund (mittlere Temperaturen im Juli $32 - 35^{\circ}\text{C}$), die Winter aber mild und angenehm (mittlere Januar-Temperatur $5 - 11^{\circ}\text{C}$). Eine dichte Pflanzendecke verhindert hier eine stärkere Abstrahlung, so daß die Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht gering sind und das Klima wesentlich ausgeglichener als in den übrigen Gebieten ist.

e) Vegetation

Die Verbreitung der Pflanzen und das Ausmaß ihres Wachstums stehen in enger Abhängigkeit vom Klima einer Region, und aus dem Bewuchs sind Rückschlüsse auf die Niederschlagshöhe möglich (BOBEK, 1952). Dem abflußlosen Hochland fehlt fast überall eine zusammenhängende Pflanzendecke. Der größte Teil des Bodens ist Wüste oder Steppe. Nur im Bereich der wenigen Wasserläufe entsteht oasenhaft größerer Pflanzenwuchs. Anders dagegen ist es in den peripheren Gebieten, wie z.B. in den regenreichen Gebirgsregionen, die Wald tragen können, oder in den feuchten Niederungen, in denen ausreichende Grundwasservorräte dichten Pflanzenwuchs ermöglichen.

Die Bevölkerung des Hochlandes unterscheidet nach den Wärmeverhältnissen das "Garmsir", den wärmeren Landesteil, vom "Zardsir", einem kühleren Gebiet; die Grenzen zwischen beiden liegt südlich und westlich des Hindukush bei etwa 800 - 1200 m Meereshöhe, nördlich des Gebirges bei etwa 500 - 700 m (VOLK, 1954). Die Pflanzen des "Garmsir" sind frostempfindlich und wärmebedürftig, wie z.B. Dattelpalmen und Zuckerrohr. Im "Zardsir" finden sich die meisten Getreidearten und viele Obstbäume der gemäßigten Zone. In beiden Klimaregionen hineinreichend wachsen Steinobst, Granatäpfel, Feigen, Tabak, Baumwolle und Reis, der in geschützten Tälern bis 1900 m hoch angebaut wird.

In den Hochgebirgen besonders von Afghanistan findet man unterhalb der ariden alpinen und subalpinen Stufe, die nur ganz spärlich Bewuchs trägt, ausgedehnte "Igelsteppen" mit *Acantholium*-*Acanthophyllum*-Arten (Polsterpflanzen, Halb- und Zwergsträucher und einige Artgräser), die im Hochsommer von Kamelherden und zahllosen Schafen und Ziegen abgeweidet werden.

In den Mittel- und Vorgebirgen, die der gemäßigten bis subtropischen Stufe entsprechen, dominieren ausgedehnte Ansiedlungen von Steppen- und Wüstenpflanzen. Charakteristisch sind die *Artemisia*-Gesellschaften, die bis in die Hochgebirgsstufe hineinreichen. In den oberen Lagen werden diese Steppen oft von lockeren Baumfluren begleitet.

Die Zentralen Becken mit ihren ausgedehnten Wüsten tragen spärlichen Bewuchs von Halophyten-Gesellschaften. Bei Sandüberlagerungen erscheinen verschiedene "Saxaul"-Sträucher. Ist der Grundwasserspiegel hoch, so findet man strauchige *Salicornien* mit halophilen *Tamarix*-Arten.

Nördlich des Hindukush fallen die Niederschläge zur Zeit der Vegetationsruhe. Nur Therophyten und Geophyten mit sehr kurzer Entwicklungsdauer finden hier günstige Lebensbedingungen auf Löß und Sand, am Gebirgsrand auch

Pistazienbaumfluren und Artemisien. Das Gebiet entspricht der "Südturkestanischen Geo- und Therophyten-Provinz" von LYNSCHEVSKI. Die nordöstlichen Gebirge Afghanistans zeigen deutliche Beziehungen zu Hochasien und zählen nach LYNSCHEVSKI zur "Zentralasiatischen Wüstenprovinz", die durch Eurotia-Artemisia-Gesellschaften charakterisiert ist (VOLK, 1954).

Die semihumiden Zagroshänge tragen Eichen-, Kiefer- und Wacholderwald; in der daruntergelegenen semiariden Stufe herrscht die Baum- und Strauchflur des "Garmsir" vor (BOBEK, 1952). Entlang den beiden großen Strömen finden sich reiche Dattelhaine, im Sumpfgebiet ein dichter Schilfgürtel, der weite Teile des Landes am Unterlauf von Euphrat und Tigris bedeckt.

Die östlichen Gebirgsgegenden Afghanistans tragen reiche Waldbestände: Nadelwälder bis 3 200 m und 3 600 m Höhe, zwischen 2 600 m und 900 m immergrüne Hartlaubwälder und einige Laubbäume. Das Entstehen dieser Wälder wird durch das Übergreifen des Monsunklimas ermöglicht, das die für das mediterrane Klima übliche Vegetationsruhe unterbricht. Unterhalb 1 200 bis 1 000 m wird hier in ziemlich scharfer Grenze die iranisch-turanische Vegetation mit den Steppenarten, die denen Ostpersiens sehr verwandt sind, von palaeotropen (saharo-sindischen?) Steppenarten abgelöst (VOLK, 1954).

f) Bodennutzung

Die ackerbauliche Nutzung des Bodens ist beschränkt und beträgt in allen Ländern nur einen geringen Prozentsatz der gesamten Fläche.

In den Hangregionen der Mittel- und Vorgebirge mit Niederschlägen über 200 und 300 mm pro Jahr - in geschützten Tälern bis 3 000 m Höhe - wird von sesshaften und nomadisierenden Bauern Trockenfeldwirtschaft (Regenfeldbau) betrieben. Im Verlauf der Jahrtausende ist hier jedes geeignete Stück Land dem Pflug von Zeit zu Zeit unterworfen worden.

In der warmen gemäßigten Zone, sowie den subtropischen bis tropischen Regionen wird eine intensive Landwirtschaft betrieben. Hierzu werden höchstentwickelte Bewässerungssysteme benutzt: In den höheren Lagen Terrassenbau, in den tieferen und flacheren Regionen Irrigation durch Kanäle, aus den Flüssen abgeleiteten "Kenate", oder durch Wasser aus unterirdischen Aquädukten, sog. "Karezen", die über weite Entfernungen vom Gebirge herführen.

Die weiten Steppengebiete werden von nomadisierenden Hirten mit ihren Herden durchzogen und abgeweidet.

g) Siedlungsformen

Die Siedlungsformen sind durch die natürlicherweise vorhandenen Baumaterialien bestimmt. In weiten Teilen des Hochlandes leben die Menschen in Hütten, die aus luftgetrockneten Lehmziegeln gefertigt und mit Lehm verputzt werden. Nur in waldreichen Gebirgsgegenden wird auch Holz als Baumaterial verwendet.

Die durch eine Mauer von der Straße abgeschlossenen Wohnkomplexe haben ein Wohngebäude, das sich nach einem Innenhof öffnet - bei reichen Familien ist auch ein Garten vorhanden - in dem sich ein offener Brunnen befindet. Bei den ärmeren Bevölkerungsschichten hausen Menschen und Tiere häufig in einem Raum. Die flachen Dächer dienen in der warmen Jahreszeit als Nachtquartier, wenn man nicht neben dem Wasserbecken des Gartens schläft. Unterirdisch findet man in manchen Häusern noch Vorratsräume, in denen Wasser aufbewahrt wird, wodurch diese Räume kühl und feucht gehalten werden; im Iran und Irak gibt es unterirdische Wohnräume für den heißen Sommer.

Die Bewohner der Sumpfgebiete bauen ihre Hütten aus Schilf. Diese meist primitiven Behausungen sind dunkel, feucht, schlecht belüftet und unhygienisch.

Die Nomaden leben in schwarzen Wollzelten, mit denen sie durch die Lande ziehen.

In den modernen Städten finden sich neben den Elendsvierteln, in denen die Menschen zusammengepfercht in schmutzigen, unhygienischen Behausungen leben, helle weite und gut durchlüftete Häuser aus modernen Baumaterialien.

III. DIE ANOPHELEN

a) Systematische Stellung der Anophelinae

Die zur Familie der Stechmücken (Culicidae) gehörigen Mücken der Gattung Anopheles (Tab. 1) sind im Mittleren Osten weit verbreitet. Sie gehören zwei großen faunistischen Regionen und deren Subregionen an: der Paläarktischen Region mit deren Mediterraner Subregion und der Orientalen Region mit deren Indischer Subregion.

Bevor die geographische Verteilung und die ökologischen Bedingungen, welche die Bedeutung der einzelnen Arten und Unterarten als Überträger der Malaria bestimmen, zusammenfassend für die einzelnen Regionen besprochen werden, soll im folgenden eine Übersicht der für den Mittleren Osten beschriebenen Anopheles-Spezies gegeben werden.

Tabelle I

Systematische Stellung der Anophelen

Klasse	Insecta
Ordnung	Diptera
Unterordnung	Nematocera
Familie	Culicidae
Unterfamilie	Anophelinae
Gattung	Anopheles
Untergattung	I Anopheles MEIGEN 1818
	II Myzomia BLANCHARD 1902

Anopheles Anopheles MEIGEN 1818

algeriensis THEOBALD 1903

claviger MEIGEN 1804

Syn. bifurcatus MEIGEN 1818

gigas GILES 1901

ssp. gigas GILES 1901

ssp. simlensis JAMES 1911

habibi MULLIGAN und PURI 1936

hyrcanus PALLAS 1771

Syn. pictus LOEW 1845

ssp. mahmuti MARTINI 1930

ssp. mesopotamiae CHRISTOPHERS und CHAND 1915

ssp. nigerrimus GILES 1900

ssp. popovi SHINGAREV 1928

ssp. pseudopictus GRASSI 1899

ssp. hyrcanus PALLAS 1771

lindesayi GILES 1900

maculipennis MEIGEN 1818

Syn. typicus HACKETT und MISSIROLI 1935

Syn. basilei FALLERONI 1932

ssp. maculipennis MEIGEN 1818

ssp. atroparvus VAN THIEL 1927

ssp. melanoon HACKETT 1935

ssp. subalpinus HACKETT und LEWIS 1935

ssp. sacharovi FAVR 1903

Syn. elutus EDWARDS 1921

marteri SENEVET und PRUNELLE 1927

ssp. sogdianus KESHISHYAN 1938

plumbeus STEPHENS 1828

Syn. nigripes STAEGER 1939

ssp. plumbeus STEPHENS 1939

ssp. barianensis JAMES 1911

ssp. intermedius SHINGAREV 1928

Anopheles Myzomia BLANCHARD 1902

annularis VAN DER WULP 1884

Syn. fuliginosus GILES 1900

apoci MARSH 1933

culicifacies GILES 1901

Syn. listoni GILES 1901

d'thali PATTON 1905

Syn. rhodesiensis THEOBALD 1901

fluviatilis JAMES 1902

Syn. listoni LISTON 1903

Syn. arabica CHRISTOPHERS und CHAND 1915

maculatus THEOBALD 1903

ssp. maculatus THEOBALD 1903

ssp. willmori JAMES 1903

moghulensis CHRISTOPHERS 1927

multicolor CAMBOULIU 1902

Syn. persicus EDWARDS 1921

pallidus THEOBALD 1901

pulcherrimus THEOBALD 1902

sergenti THEOBALD 1907

splendidus KOIDZUMI 1920

stephensi LISTON 1901

ssp. stephensi LISTON 1901

ssp. mysorensis SWEET und RAO 1937

subpictus GRASSI 1899

superpictus GRASSI 1899

turkhudi LISTON 1901

Syn. hispaniola THEOBALD 1903

Syn. azriki PATTON 1905

Syn. persicus EDWARDS 1921

vagus DÖNITZ 1902

b) Die aus dem Mittleren Osten beschriebenen
Anophelesarten

A. algeriensis THEOBALD 1903

Diese eigentlich im Mittelmeer beheimatete Art kommt auch noch in Mittelasien in den Hangregionen bis zu 900 m Meereshöhe vor, doch wird sie nur vereinzelt gefunden, da sich die feuchtigkeitsliebenden Weibchen fast ausschließlich im Schilf, entfernt von menschlichen Siedlungen, aufhalten. Als Brutplätze bevorzugt A. algeriensis Sümpfe und Reisfelder, wo man die Larven in der Nähe des Frischwasserzuflusses findet, sowie Bäche und verkrautete Abzugsgräben. Die Temperatur des meist beschatteten Wassers, das einen geringen Salzgehalt aufweisen kann, liegt zwischen 10° C und 18° C, fast nie über 20° C (SENEVET und ANDARELLI, 1956). Die Überwinterung erfolgt im Larven- oder Adultstadium.

Allgemein wird A. algeriensis als wildlebende Art angesehen, doch hebt RIOUX (1958) im Gegensatz zu früheren russischen Autoren ihren anthropophilen Charakter hervor. Man hat zwar natürlich infizierte Weibchen gefunden und experimentelle Infektionen mit Plasmodium falciparum und P. vivax durchführen können, doch wird bisher A. algeriensis keine Rolle in der Malariaübertragung zugeschrieben. Vielleicht verhindert aber nur der Umstand, daß die Weibchen nur nachts zum Saugen einfliegen, eine genaue Übersicht über die Bedeutung von A. algeriensis.

Irak:

allgem. Hangregion	MACAN, 1950
Kirkuk, Dyala, Amara	PRINGLE, 1954 b
Suleimaniya, Penjwin	PRINGLE, 1955
Mosul, Erbil	AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Kaspiküste	GUTZEVICH, 1943; ZOLOTAREV, 1945
Westliches Hochland	KALANDADZE u. KAVILANZE, 1947;
Khoi, Maku	ANSARI, 1950
Khuzestan	LINDBERG, 1941

UdSSR:

	BEKLEMISHEV, 1949; BRUCE-CHWATT, 1959
Uzbekistan	ULITCHEVA, 1944 a,b; PROKOPENKO, 1945
Tadjikistan	KESHISHYAN, 1941
Kazachstan	VEL'TISHCHEV, 1943

A. annularis VAN DER WULP 1884

gehört zum Orientalen Faunenkreis, ist in Pakistan weit verbreitet und kommt vereinzelt in Afghanistan bis zu Höhen von 1 500 m und 2 000 m vor. Die Brutplätze finden sich in frischem, klarem Wasser langsam fließender Bäche und Flüsse sowie in Reisfeldern. Zahlenmäßig am häufigsten treten die Mücken in der kühlen, feuchten Jahreszeit auf, wo sie z.B. in Lahore den weitaus größten Teil der Fänge ausmachen (ANSARI und NASIR, 1955; MALDONADO-CAPRILES, 1960). Die Weibchen fliegen abends in die Häuser ein und verlassen sie in der Morgendämmerung. Tagsüber halten sie sich dagegen im Freien in der Nähe des Wassers auf. Sie legen dazu oft große Entfernungen zurück.

In Afghanistan und weiter westlich spielt er wegen der geringen Dichte sicher keine Rolle in der Malariaübertragung.

In Indien, in Orissa (SENIOR-WHITE, 1947; PURI, 1949), wird er als wichtiger Überträger der Malaria angesehen - in manchen hyperendemischen Gebieten auch bei niederer Sporozoitenrate (VENKAT RAO, 1942).

Afghanistan:

Kabul	IYENGAR, 1954
Laghman-District	RAO, 1951

Pakistan:

N.W.F.-Province	PURI, 1948; NAQVI u. QUTTUB-UD-DIN, 1955
Punjab	
Lahore	ANSARI u. NASIR, 1955
Khurda Road	VENKAT RAO, 1942
Baluchistan	
F. Sandeman	PURI, 1948

A. apoci MARSH 1933

wurde vereinzelt in Südwestiran und im Irak in stagnierendem, brackigem Wasser brütend angetroffen. Aus den wenigen, bisher bekannt gewordenen Daten lassen sich keine Hinweise für eine Malariaübertragung entnehmen (BATES, 1949).

Irak:

Kirkuk, Dyala
Baghdad, Ramadi

PRINGLE u. GARRETT-JONES, 1957
AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Khuzestan

LINDBERG, 1941; BATES, 1949; ANSARI, 1950

A claviger MEIGEN 1804

Diese in der nördlichen Paläarktischen Region weit verbreitete Mittelmeerart wird nach Süden hin seltener und kommt in Vorder- und Mittelasien, wohl wegen der Anpassung an tiefere Temperaturen, vorwiegend in der Hügel- und Bergregion bis 1 200 m und 1 500 m Höhe vor, im Westpamir bis 2 800 m. In der warmen Jahreszeit beobachtet man allgemein einen Aufstieg in höhere Lagen. Bevorzugte Brutplätze finden sich fast überall in Quellen mit frischem, kühlem und beschattetem Wasser mit Temperaturen von 14° - 16° C, nicht über 20° C (MACAN, 1950), mit und ohne Vegetation (RIOUX, 1958), in städtischer Umgebung in Brunnen und Zisternen. Im Oberflächenwasser tritt in der warmen Jahreszeit eine deutliche Reduktion der Brut ein, so daß Frühjahrs- und Herbstmaxima durch ein Sommerminimum abgehoben werden.

Die Überwinterung erfolgt bei *A. claviger* im IV. Larvenstadium mit Hilfe von Fettkörperbildung, so daß sogar ein Überleben von mehreren Wochen unter einer Eisdecke möglich ist. Im Frühjahr gehört *A. claviger* zu den ersten aktiven Anophelen. MARKOVICH (1941) beobachtete einen gewissen Prozentsatz auto-gener Weibchen, d.h. solcher, die ein erstes Eigelege ohne vorherige Blutmahlzeit ablegen können.

Im größten Teil des Ausbreitungsareals wird *A. claviger* als Wildspezies angesehen, und nur wo er in Siedlungsnähe brütet, findet man Weibchen in Häusern und Ställen. In Palästina dagegen wird er als reine Hausmücke angesehen (BATES, 1949). Die Weibchen stechen am Tage nur, wenn sie in ihren Verstecken aufgescheucht werden. Allgemein liegt ihre Hauptaktivität in der Abenddämmerung, in der sie lästig werden können. Im Freien schlafende Menschen werden gelegentlich von wildlebenden Weibchen gestochen, da diese weite Entfernungen vom Brutplatz zurücklegen können bis ca. 2 km (GARRETT-JONES, 1957).

A. claviger läßt sich experimentell mit *P. falciparum* und *P. vivax* infizieren. In den Siedlungsgebieten, wo er aufgrund unterirdischer Brutplätze das ganze Jahr hindurch brütet - wie z.B. in den Hochlandstädten des Nahen Ostens

(GARRETT-JONES, 1957), in Baku und in der Türkei (WEYER, 1939) - gilt er als Überträger einer mildendemischen Malaria. Für stärker endemische Malaria werden gleichzeitig vorhandene *A. superpictus*, *A. sacharovi* und *A. sergenti* verantwortlich gemacht (GRAMICCIA, 1956). Dennoch wird *A. claviger* wegen des geringen Kontaktes mit dem Menschen allgemein für unbedeutend in der Malariaübertragung angesehen und ist für das Hochland bisher nicht als Überträger bekannt, spielt aber möglicherweise eine Rolle nördlich des Hindukush (RAHIM, 1963).

Irak:

Zagrosgebirge	PRINGLE, 1954 b
(Flußoberläufe)	MACAN, 1950
Shaqlawā, Penjwin	
und Khanaqin	MACAN, 1950
Kirkuk, Erbil, Mosul	AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Elburzgebirge	LINDBERG, 1941; GUTZEVICH, 1943; ZOLOTAREV, 1945; ANSARI, 1950; GARRETT-JONES, 1951; AMID ZADEH, 1941
Azerbaidjan	KALANDADZE u. KAVILANZE, 1947; BEKLEMISHEV, 1949; GRAMICCIA, 1956

Afghanistan:

Kataghan (Ishkanish)	DHIR u. RAHIM, 1957
Herat (Obah)	DHIR u. RAHIM, 1957
Mazar-i-Sherif	RAHIM, unveröff. 1963

UdSSR:

allgemein:	NIKIFOROVA, 1941; BEKLEMISHEV u. ZHELOKHOVTZEV, 1945; BEKLEMISHEV, 1949; BRUCE-CHWATT, 1959
Turkestan	EDWARDS, 1921/22; WEYER, 1939; SENEVET u. ANDARELLI, 1956
Tadjikistan	KESHISHYAN, 1941; POLUMORDVINOV, 1945
Uzbekistan	ULITCHEVA, 1943 a,b; PROKOPENKO, 1943; SUIREVICH-BORONENKOVA u. ZAKHARYANZ, 1946
Süd-Kazachstan	PLETNEV, 1943

A. culicifacies GILES 1901

In den Ebenen Vorderindiens ist diese orientale Mücke weit verbreitet und kommt bis in die Hangregion hinauf auf 1200 m, seltener bis 1800 m Höhe vor. Der Verbreitungsbereich erstreckt sich westlich entlang des Persischen Golfs. Nördlich des Hindukush und der Iranischen Wüsten ist sie nicht gefunden worden. Diese Art ist in der Lage, sich an verschiedenste Formen von Brutplätzen zu adaptieren, sofern sie frisches, klares und warmes Wasser (Optimum 32° C; PAL, 1945) aufweisen. Die Überwinterung erfolgt im Larvenstadium.

Die erwachsenen Weibchen sind sehr feuchtigkeitsliebend. Optimal ist für sie bei 25 - 30° C eine relative Luftfeuchte von 60 - 80 %. Gegen höhere Temperaturen (über 43° C) sind sie sehr empfindlich. Sie halten sich daher gern in dunklen Ecken von Häusern und Ställen auf, so daß sie relativ engen Kontakt zum Menschen haben.

Die größte Populationsdichte findet sich im Punjab während der Regenzeit von Juli bis Oktober mit einem Maximum im September. In der kühlen Jahreszeit ist ein deutlicher Rückgang zu beobachten. Sinken die Temperaturen unter 10° C, tritt eine Entwicklungsruhe im Larvenstadium ein. Es gibt aber auch Überwinterung im Adultstadium mit Fettkörperbildung (BÜTTIKER, 1958).

Die Hauptaktivität der Weibchen liegt in der Abenddämmerung. Sie saugen bei Mensch und Vieh, scheinen aber in vielen Gegenden den Menschen zu bevorzugen. Ihr Aktionsradius soll weniger als 800 m betragen.

A. culicifacies ist an vielen Orten natürlich infiziert gefunden worden, teilweise mit hohem Sporozitenindex. Er ist als gefährlicher Malariaüberträger in den Ebenen Indiens bekannt. In Pakistan sind gleichzeitig noch andere Überträger mit an Orten gefunden worden, wo schwere Malaria auftrat, wie in Peshawar, Fort Sandeman und Karachi mit A. stephensi, Quetta A. stephensi und A. superpictus, in Baluchistan mit A. fluviatilis. Er ist im Laghman District infiziert gefunden worden neben A. superpictus (RAO, 1951), nicht infiziert bisher in Kabul (IYENGAR, 1954) und Kandahar (DHIR und RAHIM, 1957) auch neben A. superpictus.

Irak:

Karbala, Diwaniya AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Masjed-e-Sulaiman, Bushir MACAN, 1950

Bandar-Abbas ANSARI, 1950

Afghanistan:

Laghman Dist.	RAO, 1951; DHIR u. RAHIM, 1957; RAHIM, 1963
Kabul	IYENGAR, 1954
Kandahar	DHIR u. RAHIM, 1957; RAHIM, unveröff. 1963
Sarobie	FISCHER u. STEINHART, 1957

Pakistan: allgem.:

Punjab	RAFI, 1952; RAFI, 1955; SHARMA u. CHAUHAN, 1960
Lahore	RAFI u. NASIR, 1952; ANSARI u. NASIR, 1955
Kashmir	JACOB, 1950
N.W.F.-Province	NAQVI u. QUTTUB-UD-DIN, 1954
Kohat-Hangu-Tal	NAQVI u. QUTTUB-UD-DIN, 1960
Baluchistan	COVELL, 1926; 1931; CHRISTOPHERS, 1931; BARRAUD, 1933; PURI, 1936; 1948; RAFI, 1957
Quetta	AFRIDI u. BHATIA, 1947; MULLIGAN u. BAILY, 1936
Fort Sandeman	DE BURCA, 1946; DE BURCA u. JACOB, 1947
Karachi	HUSSAIN u. TALIBI, 1958

A. d'thali PATTON 1905

Vom östlichen Mittelmeer bis nach Pakistan hat man die mediterrane Art *A. d'thali* an einigen Plätzen bis zu Höhenlagen von 600 m nachgewiesen. Verschiedenste Wasseransammlungen mit Algenbewuchs und andersartiger Vegetation, vor allem auch solche mit einem Salzgehalt von 0,38 - 0,5 ‰ (KIRKPATRICK zit. in SENEVET und ANDARELLI, 1956) wurden als Brutplätze entdeckt.

Die Weibchen suchen die menschlichen Behausungen auf und saugen fast nur beim Menschen. Sie können bis zu 2 km vom Brutplatz fliegen. Während einer Malaria-Epidemie in einem Militärcamp in Sinai, bei der alle Soldaten erkrankten, war diese Mücke am zahlreichsten vorhanden. Allgemein dürfte aber ihre Bedeutung in der Malariaübertragung wegen des seltenen Vorkommens gering sein.

Irak:

Dyala-Steppe	PRINGLE, 1955
Basra, Kirkuk	AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Khuzestan

- Ahvaz, Andimishk, Dizful MACAN, 1950
Masjed-e-Sulaiman ANSARI, 1950; MACAN, 1950
Khorramabad, Khermanshah
Shushtar, Khorramshahr, LINDBERG, 1941; ANSARI, 1950;
Abadan SENEVET et al., 1960
Bushir MACAN, 1950

Baluchistan ANSARI, 1950; RAFI et al. 1957

Pakistan:

- Baluchistan SENEVET et al., 1960
Fort Sandeman CHRISTOPHERS, 1931; COVELL, 1931; PURI, 1948
Quetta COVELL, 1926; CHRISTOPHERS, 1931
Duzap RAFI et al., 1957
N. W. F. -Province
Kohat COVELL, 1926; PURI, 1948; NAQVI u.
QUTTUB-UD-DIN, 1954; QUTTUB-UD-DIN, 1960
Bannu COVELL, 1926; CHRISTOPHERS, 1931
Karachi HUSSAIN u. TALIBI, 1956
Kashmir JACOB, 1950

A. fluviatilis JAMES 1902

Dieser ausgesprochene Flußbrüter der Hügelregion Indiens kommt westwärts bis in den Irak zwischen 300 m und 1 500 m Höhe vor, aber nicht nördlich des Hindukush. Die Larven finden sich in Bächen und Gräben mit reichlicher Vegetation, an der sie sich mit Hilfe ihres Schwanzhakens selbst bei starker Strömung halten können. Gelegentlich findet man sie auch am Rande von Reisfeldern. Sauerstoffreiches Wasser mit Temperaturen zwischen 23° und 32° C (Optimum 27° C) wird bevorzugt.

Aus dem Verhalten der Weibchen läßt sich ableiten, daß dieser Spezies möglicherweise zwei noch nicht genauer definierte Unterarten angehören. Die Weibchen der einen sollen sich für gewöhnlich im Freien im Schatten der Uferpflanzen aufhalten und nachts zum Suagen - vorwiegend beim Vieh - einfliegen.

Die andere fragliche Unterart stellt, wie durch Zählungen erhärtet wurde, in manchen Teilen Indiens den überwiegenden Prozentsatz der im Haus gefangenen Anophelen dar (IYENGAR zit. in WEYER, 1939) und ist in ihrem Flugradius auf

800 m beschränkt (VENKAT und PHILIP, 1947).

Oft kommt *A. fluviatilis* mit anderen Malariaüberträgern zusammen vor, so daß seine Bedeutung früher wohl unterschätzt worden ist. So gilt er im Jammu-Kashmir, wo man einen mittleren Milzindex von 13 % findet, als wichtiger Malariaüberträger (JACOB, 1950), in der North-West-Frontier-Province wahrscheinlich neben *A. culicifacies* (NAQVI und QUTTUB-UD-DIN, 1954). In den süd-iranischen Provinzen Khuzestan, Kerman und Baluchistan hat *A. fluviatilis* in Zusammenhang mit der Bekämpfung von *A. stephensi* deutlich sichtbar an Bedeutung für die Übertragung gewonnen (INSTITUTE OF MALARIOLOGY, Teheran, 1960). Hier spricht die Tatsache, daß er von den Bekämpfungsmaßnahmen in den Häusern nicht erfaßt wurde, für seine exophile Lebensweise.

Irak:

Karbala	PRINGLE, 1955 a, b
Shithatha	MACAN, 1950; PRINGLE, 1954 a, b
Khanaqin	MACAN, 1950; PRINGLE, 1954 b
Dizful	MACAN, 1950
Kirkuk, Suleimaniya,	AL-TIKRITY, 1964
Penjwin, Ramadi	
Mosul, Zummar, Amara	PRINGLE, 1954 b

Iran:

Khuzestan, Südkermanshah,	
Kerman, Baluchistan	INSTITUTE MALARIOL. TEHERAN, 1960
Bushir	MACAN, 1950

Afghanistan:

Kabul	IYENGAR, 1954
Laghman Dist.	RAO, 1951

Pakistan:

Punjab	SHARMA u. CHAUHAN, 1960
Lahore	ANSARI u. NASIR, 1955
Kashmir	CHRISTOPHERS, 1931; COVELL, 1926
Jammu	PURI, 1948; JACOB, 1950
Baluchistan	
Quetta	COVELL, 1926; CHRISTOPHERS, 1931
Duzap	RAFI et al., 1957
Fort Sandeman	DE BURCA, 1946; DE BURCA u. JACOB, 1947
	CHRISTOPHERS, 1931

N.W.F.-Province

Kohat-Hangu

Karachi

QUTTUB-UD-DIN, 1960

HUSSAIN u. TALIBI, 1956

A. gigas GILES 1901

Diese im südlichen Himalaya vorkommende Gebirgsmücke wurde nur vereinzelt im Norden Pakistans bis zu 2400 m Höhe gefangen. Ihre Brut findet sich im frischen Wasser von Bächen und Quellen, die teilweise einen leichten Bewuchs aufweisen. Die Weibchen saugen beim Vieh und stechen nur selten den Menschen. Ihre Beziehung zur Malaria ist unbekannt.

Pakistan:

COVELL, 1926, 1931; BARRAUD, 1933;

PURI, 1936, 1948; CHRISTOPHERS, 1931

A. habibi MULLIGAN und PURI 1936

A. habibi wurde bisher nur für einen Ort in Baluchistan beschrieben, wo man Larven in kleinen Bewässerungsgräben, erwachsene Weibchen am Tage in Karezen fand. Ihre Beziehung zur Malaria ist unbekannt.

Pakistan:

Baluchistan

Quetta

MULLIGAN u. BAILY, 1936

A. hyrcanus PALLAS 1771

Diese orientale Art ist eine der überhaupt am weitesten verbreiteten Anophelen der Erde. Ihre Unterarten sind tief in andere Regionen eingedrungen.

Die Brutplätze von A. hyrcanus finden sich überall im offenen Gelände, in Sümpfen und Reisfeldern, in denen die Temperaturen des im Frühjahr und Herbst meist besonnten, im Sommer eher beschatteten Wassers bei 25 - 30° C liegen. Drainagewasser mit reichlich Calciumcarbonat wird besonders gerne besiedelt.

Die Weibchen halten sich im Schilf auf und stechen dort auch am Tage (EICHLER, 1951; RIOUX, 1958), um nachts die menschlichen Behausungen aufzusuchen, wo sie in den Räumen oder im Freien schlafende Menschen belästigen. Sie bleiben fast das ganze Jahr aktiv und verbringen die kalte Jahreszeit als Imagines im Schilf (PLETNEV, 1943).

In einer Gegend Südkazachstans, in der Malaria weit verbreitet war, fand sich *A. hyrcanus* (*pseudopictus*) als häufigste Anophelesart in ländlichen Gebieten (PLETNEV, 1943) neben *A. sacharovi*. In einer anderen Gegend ohne epidemische Malaria nahm *A. hyrcanus hyrcanus* nach *A. sacharovi* (VEL'TISHCHEV, 1943) die zweite Stelle ein. Obwohl bekannt ist, daß in dem warmen Klima Nordchinas *A. hyrcanus* allein für die endemische Malaria verantwortlich sein kann (PAN, 1937 zit. in BEKLEMISHEV, 1949), scheint er in Mittelasien ein wenig leistungsfähiger Überträger zu sein (BEKLEMISHEV, 1949).

Irak:

Shatt-al-Arab	MACAN, 1950
Azair/Tigris	MACAN, 1950
Rumaika/Euphrat	MACAN, 1950
Hindiya, Baghdad,	
Khanaqin, Basra	MACAN, 1950 (<i>sinensis</i>); AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Kaspiküste	BEKLEMISHEV u. GONTAEVA, 1941; LINDBERG, 1948 (<i>sinensis</i> , <i>pseudipictus</i>); GUTZEVICH, 1943, 1948; GARRETT-JONES, 1951; ANSARI, 1950; DOW, 1953 (<i>pseudopictus</i>)
Khuzestan	LINDBERG, 1941 (<i>intermedius</i>); GUTZEVICH, 1948; ANSARI, 1950; DOW, 1953 (<i>mesopotamiae</i> , <i>pictus</i>)
Masjed-e-Sulaiman	MACAN, 1950; GARRETT-JONES, 1951

Afghanistan:

Laghman Dist.	RAO, 1951
Sarobie	FISCHER u. STEINHART, 1959
Girishk, Kandahar	DHIR u. RAHIM, 1957

UdSSR:

Mittelasien	BEKLEMISHEV, 1949
Uzbekistan	KOGAY, 1959
Kazachstan	PLETNEV, 1943

A. lindesayi GILES 1900

A. lindesayi findet man in den Gebirgen von Pakistan und Tadjikistan zwischen 300 - 1900 m Höhe. Als Brutplätze dienen ihm kleine Wasseransammlungen in Gebirgsbächen, deren Temperatur 15° C nicht überschreiten darf. Die er-

wachsenen Mücken stechen gelegentlich auch den Menschen, haben aber als Freilandtiere keinen Kontakt zu menschlichen Siedlungen. Für die Malariaübertragung sind sie daher ohne Bedeutung.

Pakistan:

N. W. F.-Province	PURI, 1936, 1948
Kohat-Hangu	NAQVI u. QUTTUB-UD-DIN, 1954
Punjab	COVELL, 1931; BARRAUD, 1933; PURI, 1948; 1949
Kashmir	
Baluchistan	COVELL, 1931; MULLIGAN u. BAILY, 1936
UdSSR; allgem.	BEKLEMISHEV, 1949; BRUCE-CHWATT, 1959
Tadjikistan	KESHISHYAN, 1941

A. maculatus THEOBALD 1901

Von dieser in Südostasien weit verbreiteten Spezies findet man nur die Subspezies *A. willmori* im nordwestlichen Himalaya zwischen 600 m und 2400 m Höhe.

Die Brutplätze liegen in Quellen, Wildbächen und Bergflüssen. Die Larven können sich auch in turbulentem Wasser halten, da sie sich mit Hilfe ihres Schwanzhakens an Pflanzen und Steinen verankern können. In der warmen Jahreszeit beobachtet man entlang den Flußläufen ein Aufsteigen der Mücken in höhere Regionen.

Die Weibchen halten sich häufig in Häusern und Ställen auf und stechen vorzugsweise den Menschen. *A. maculatus* ist natürlich infiziert gefunden worden. Aufgrund seiner langen Lebensdauer eignet er sich als Malariaüberträger und ist als solcher im Punjab neben *A. culicifacies* bekannt.

Afghanistan:

Langhman-Dist.	RAO, 1951
----------------	-----------

Pakistan:

Punjab	
Kangra-Dist.	SHARMA u. CHAUHAN, 1959
Kashmir	CHRISTOPHERS, 1931; PURI, 1949
N. W. F.-Province	
Kohat-Hangu	NAQVI u. QUTTUB-ID-DIN, 1954
Baluchistan	PURI, 1948

A. maculipennis MEIGEN, 1818

Aus dem Komplex von A. maculipennis sind im Mittleren Osten nur drei Mücken von Bedeutung:

A. maculipennis MEIGEN 1818

A. subalpinus HACKETT und LEWIS 1935

A. sacharovi FAVR 1903.

Andere, wie A. atroparvus VAN THIEL 1927 und A. messeae FALLERONI 1926, kommen zwar im Kaukasus vor, sind aber bisher nicht in dem hier beschriebenen Gebiet gefunden worden.

A. maculipennis ist ein typischer Frischwasserbrüter der Hügel- und Hanggegenden der Paläarktischen Region bis weit über 1 500 m Meereshöhe und hat ein weites Verbreitungsareal nach Süden bis zur Juliisotherme von 29° C. Die Larven bevorzugen nicht zu tiefes Wasser mit submerser Vegetation in Quellen, Bächen und Flüssen, kommen aber auch in Sickerwasser und Reisfeldern vor. Sie vertragen große tägliche Temperaturschwankungen. Die Weibchen halten sich in menschlichen Behausungen aller Art - wie Häusern, Baracken, Zelten und Ställen - in dunklen, feuchten und ruhigen Ecken auf; besonders in Ställen sind sie während des Winters in großer Zahl anzutreffen (KALANDADZE und KAVILANZE, 1947).

A. maculipennis ist der hauptsächliche oder einzige Überträger der Malaria in vielen Gegenden, besonders in Nordpersien, und kann eine hohe Übertragungsrate unterhalten - obgleich reiche Viehbestände ihn in beträchtlichem Maße vom Menschen ablenken können (BEKLEMISHEV, 1949) - so im südöstlichen Küstengebiet Azerbaijans (KALANDADZE und KAVILANZE, 1947; NAGIEV, 1958), in der submontanen und montanen Zone im westlichen Gebirge über 900 m Höhe zusammen mit A. superpictus (ZOLOTAREV, 1945; MACAN, 1950; PRINGLE, 1954 und 1955 a, b) und in der Hangregion des Elburz (GUTZEVICH, 1943; ZOLOTAREV, 1945).

Alle in kühlen Gegenden lebenden Arten des Maculipennis-Komplexes überwintern im Adultstadium im Zustand gonotropher Dissoziation, d.h. es kommt bei den im Herbst schlüpfenden Weibchen zur Fettkörperbildung und erst im folgenden Frühjahr zur Eireifung.

Irak: über 900 m in

montaner Umgeb.

MACAN, 1950 (mit A. superpictus)

Penjwin, Mosul, Erbil,

PRINGLE, 1955; AL-TIKRITY, 1964

Dyala, Basra

<u>UdSSR:</u>	BEKLEMISHEV u. ZHELOKHOVTZEV, 1945; BEKLEMISHEV, 1949; BRUCE-CHWATT, 1959
Turkmenistan	MITROFANOVA, 1943
Kazachstan	
Kazalinsk	VEL' TISHCHEV, 1943
Kopal u. Suir Darya,	
Kzuil-Orda	PLETNEV, 1943
Ost- und Zentral-	
Kazachstan	BEKLEMISHEV, 1949
<u>Iran:</u>	
Teheran	GUTZEVICH, 1948; MACAN, 1950
Karaj	DOW, 1953
Kasvin	MACAN, 1950
Mazanderan Ebene	LINDBERG, 1941
Kaspiküste	GUTZEVICH, 1943; DE ZULUETA, 1957
Elburs	DOW, 1953
Bagrov-Salish-Gebirge	ZOLOTAREV, 1945
Shahrud, Semnan	GUTZEVICH, 1943
Aliabad	DOW, 1953
Beshar, Pahlevi	ANSARI, 1950; DOW, 1953
Babol, Shahsawar	DOW, 1953
Chalus	GARRETT-JONES, 1951
Ramsar	LINDBERG, 1941; ANSARI, 1950
Guilan	GUTZEVICH, 1948
Hassan Kiadeh	DOW, 1953
Rasht	DOW, 1953
Khuzestan	LINDBERG, 1941; GUTZEVICH, 1948
Khorramabad	MACAN, 1950
Isfahan	MACAN, 1950; ANSARI, 1950; DOW, 1953; DE ZULUETA, 1957
Fars	ANSARI, 1950
Shiraz	DOW, 1953
Azerbaidjan	NAGIEV, 1958
Khoi	KALANDADZE u. KAVILANZE, 1947
Baku	DOW, 1950; NAGIEV, 1959
Urmia-Becken	DOW, 1950

A. marteri SENEVET und PRUNELLE 1927

Diese seltene mediterrane Art ist nur vereinzelt im Mittleren Osten in Waldschluchten, in stark beschatteten Bergbächen oder unter Felsen gefunden worden. Die in Tadjikistan vorkommende Subspezies *A. sogdianus* brütet in von Gletscherwasser gespeisten Bächen zwischen 900 m und 1600 m Höhe. Im Irak werden die Larven im Oberlauf der Bergflüsse auch mit *A. claviger* zusammen angetroffen. Da diese Arten nur vereinzelt in abgelegenen und unbewohnten Tälern vorkommen, ist bisher über eine Beziehung zur Malaria nichts bekannt.

Irak:

Hangregion MACAN, 1950

Iran:

Nord-Iran

Yuzbashchai-Fluß BEKLEMISHEV u. SHIPITSINA, 1947

UdSSR:

Tadjikistan

Yazd (nahe Termez) SHAHGUDIAN, 1956

A. moghulensis CHRISTOPHERS 1924

Dieses ist eine seltene Art in den Gebirgen Nordwestindiens. Ihre Larven finden sich in Quellen, Bergbächen und Sickerwasser. Die Weibchen werden gelegentlich in Häusern angetroffen, doch kommt ihnen in der Malariaübertragung keine Bedeutung zu.

Pakistan:

COVELL, 1926, 1931; BARRAUD, 1933

Kashmir

JACOB, 1950

N. W. F. -Province

Beluchistan

Quetta

PURI, 1949

Afghanistan:

Laghman-Dist.

RAO, 1951

A. multicolor CAMBOULIU 1902

Diese mediterrane Wüstenart ist von Nordafrika bis zum Indus hin verbreitet und wird in allen Höhenlagen bis zu 2300 m angetroffen. Als typischer Oasenbrüter kommt er in stagnierendem oder langsam fließendem Wasser vor, das sogar einen hohen Salzgehalt (bis zu 6 ‰) aufweisen kann (SENEVET und ANDARELLI, 1956). Die Larven finden sich nicht nur in Gräben und Kanälen, sondern auch in kleinsten Wasseransammlungen oder sogar Hufspuren, seltener in Reisfeldern. Eine Abnahme des Salzgehaltes im Boden durch intensive Bewässerung kann daher einen Rückgang von A. multicolor zur Folge haben (SALITERNIK 1953).

Die Weibchen fliegen zwar nachts in Häuser und Zelte zum Saugen ein, verlassen sie aber bald wieder. Flugweiten bis zu 13 km mit dem Wüstenwind wurden beobachtet.

Über die Rolle von A. multicolor als Malariaüberträger herrscht keine Einigkeit, doch waren experimentelle Infektionen mit P. falciparum erfolgreich. Möglicherweise ist er in ägyptischen Oasen ein wichtiger Überträger, während ihm im Mittleren Osten keine Bedeutung zuzukommen scheint (SENEVET und ANDARELLI, 1956).

Irak:

Hindiya Barrage	MACAN, 1950; PRINGLE, 1954
Ramadi, Hilla, Diwaniya	AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Darya-i-Namak	MACAN, 1950
Bushir	LINDBERG, 1941
Ostiran	ANSARI, 1950

Pakistan:

Baluchistan

Fort Sandeman	PURI, 1949
Quetta	MULLIGAN u. BAILY, 1936

N.W.F.-Province

Kohat-Hangu	DE BURCA, 1946; PURI, 1949; NAQVI u. QUTTUB-UD-DIN
-------------	---

Karachi

	PURI, 1949, HUSSAIN u. TALIBI, 1956
--	-------------------------------------

A. pallidus THEOBALD 1901

Diese in flachen Grundwasseransammlungen (Temperaturen zwischen 27° und 39° C) brütende orientale Mücke wird nur gelegentlich in Pakistan gefunden. Die Weibchen rasten in Ställen und saugen beim Vieh. Sie spielen in der Malariaübertragung keine Rolle.

Pakistan:

Khurda Road

VENKAT RAO, 1942

A. plumbeus STEPHENS 1829

A. plumbeus, ein typischer Baumhöhlenbrüter der Paläarktischen Region, findet sich im Himalaya nur als Subspezies A. barianensis. Sein Ausbreitungsbe-
reich beschränkt sich auf die wenigen bewaldeten Gebirge in allen Höhenlagen
bis zu 2400 m. Außer Baumhöhlen sind Zisternen, klares Höhlenwasser und
schattige Grundwasseransammlungen als Brutplätze geeignet, deren Temperatur
20° C nicht übersteigt.

Die Weibchen halten sich meist im Wald auf. Nur nachts fliegen sie in die Häu-
ser ein und stechen den Menschen, doch ist ihnen bisher keine Bedeutung in der
Malariaübertragung zugeschrieben worden, außer vielleicht an der kaukasischen
Schwarzmeerküste (BEKLEMISHEV, 1949). Experimentelle Infektionen mit
P. vivax waren erfolgreich (RIOUX, 1958).

Iran:

Elburzhänge

GUTZEVICH, 1949; ANSARI, 1950;
PRINGLE, 1954 b

Kalardasht-Tal

GARRETT-JONES, 1951

Azerbaijan

Khoi

KALANDADZE u. KAVILANZE, 1947

Pakistan:

PURI, 1949

Punjab

Lahore, Rawalpindi

CHRISTOPHERS, 1931

Kashmir

COVELL, 1926

N.W.F.-Province

CHRISTOPHERS, 1931

UdSSR:

Tadjikistan

KESHISHYAN, 1941; BEKLEMISHEV u.
ZHELOKHOVTZEV, 1947; BRUCE-CHWATT, 1959

Turkmenistan:

Kopet-Dagh-Gebirge

(Karahala-Region)

BEKLEMISHEV, 1949

A. pulcherrimus THEOBALD 1902

Diese orientale Art ist der typische Oasenbrüter der Mittelasiatischen Wüsten, wo er entlang den weiten Flußsystemen verbreitet ist, dabei aber fast nie die Höhengrenze von 1000 m überschreitet. Er ist sehr resistent gegen Trockenheit (VINOGRADSKAYA, 1945), meidet strikt feuchte Gebiet, die eine relative Luftfeuchtigkeit von über 70 % in den drei wärmsten Monaten und mehr als 750 mm Niederschlag im Jahr haben. *A. pulcherrimus* brütet in sonnigen, stagnierenden Gewässern, die eine mittlere Tagestemperatur von 31° C haben, so z.B. in Sümpfen mit knapp aufgetauchter Vegetation, Bewässerungsgräben und Flüssen mit geringer Strömung sowie in Reisfeldern. Die Überwinterung ist im III. Larvenstadium möglich.

Die Weibchen sammeln sich gerne um Ansiedlungen, wo man sie in Häusern, Schuppen, Baracken, Zelten und Ställen findet; dort greifen sie stechlustig Mensch und Tier bei Tag und Nacht an. Man hat sie jedoch auch, vom Wüstenwind getragen, bis zu 25 km vom Brutplatz entfernt angetroffen.

Als häufige und zur Übertragung geeignete Art ist *A. pulcherrimus* in der Lage, schwere endemische Malaria auch dann zu unterhalten, wenn andere Überträger fehlen. Charakteristisch für ihn ist eine erhebliche Fluktuation der Populationsdichten in aufeinanderfolgenden Jahren, die das Auftreten schwerer Epidemien zur Folge haben kann, wie dies z.B. im Murghab-Tal (Turkmenistan) beobachtet wurde, wo er spärlich ist und *A. maculipennis* fast fehlt (MITROFANOVA, 1941; BEKLEMISHEV, 1949).

Obwohl *A. pulcherrimus* sehr zahlreich in der ganzen Alluvialebene des Irak anzutreffen ist, kommt ihm dort wahrscheinlich nur eine geringe oder gar keine Bedeutung in der Malariaübertragung zu, weil in diesem Gebiet der sehr leistungsfähige Überträger *A. stephensi* überall gleichzeitig vorhanden ist (PRINGLE, 1954 b; MACAN, 1950).

In der Kataghan-Provinz Nordafghanistans hält DHIR (1963, unpubl.) *A. pulcherrimus* für einen möglichen Überträger im Reisbauggebiet.

Irak: gesamte Alluvialebene

MACAN, 1950; AL-TIKRITY, 1964

Amara, Diwaniyeh, Muntafik

PRINGLE, 1954 b

Iran:

Gorgan,	
Kopet-Dagh-Gebirge	BEKLEMISHEV, 1949
Aliabad	DOW, 1953; GUTZEVICH, 1943; ANSARI, 1950
Khuzestan	LINDBERG, 1941
Pers. Golf	ANSARI, 1950

Afghanistan:

Laghman-Dist.	RAO, 1951
Kandahar, Girishk	DHIR u. RAHIM, 1957
Kataghan-Provinz	RAHIM, 1963, unveröff.

Pakistan:

Baluchistan	RAFI, 1957, PURI, 1948
Punjab	PURI, 1949
N.W.F.-Province	PURI, 1948

UdSSR:

Turkmenistan	
Murghab-Tal	MITROFANOVA, 1941
Uzbekistan	
Samarkand	ULITCHEVA, 1943 a, b
Kazachstan	PLETNEV, 1943; VEL'TISHCHEV, 1943

A. sacharovi FAVR 1903

Von den östlichen mediterranen Subspezies des Maculipenniskomplexes ist *A. sacharovi* am stärksten thermophil und am widerstandsfähigsten gegen Hitze. In den Flußtälern und Irrigationssystemen Mittelasiens ist er weit verbreitet, meidet nur die feuchten Niederungen wie auch die Wüstengebiete, kommt selten über 1 500 m Höhe vor und wird dort meist - wie in Nordwestpersien (MACAN, 1950; DOW, 1953) - von *A. maculipennis* abgelöst. Eine Ausnahme bilden weite Täler in Tadjikistan, wo er 2 000 m Höhe erreichen kann (BEKLEMISHEV, 1949).

Bevorzugte Brutplätze sind Quellen, Flüsse, Kanäle mit oder ohne makroskopische Vegetation, sofern sie reichlichen Algenbewuchs aufweisen, ebenso wie Sümpfe und Reisfelder. Die Larven vertragen einen mäßigen Salzgehalt. Steigt die Wassertemperatur über 28° C, wird ihre Entwicklung deutlich gehemmt.

Die Weibchen halten sich in der Nähe der Menschen auf, die auch ihre bevorzugten Wirte sind. Tags sitzen sie in dunklen, feuchten Ecken von Wohnräumen oder Ställen, in denen stellenweise sogar die überwiegende Zahl gefangen wurde (VEL'TISHCHEV, 1943). In der heißen Jahreszeit, in der die Menschen im Freien schlafen, nimmt ihre Zahl in den Häusern stärker ab, als der allgemeinen Abnahme ihrer Dichte in dieser Zeit entspricht. Im Herbst steigt die Zahl der Weibchen in Häusern und Ställen wiederum an, da sie hier - im Zustand gonotropher Dissoziation wie *A. maculipennis* - überwintern. In wärmeren Gegenden bleiben sie auch im Winter aktiv (ETHERINGTON und SELICK, 1947).

Experimentell ist *A. sacharovi* leicht mit allen menschlichen Plasmodien infizierbar und ist auch unter natürlichen Bedingungen als Überträger hochendemischer Malaria bekannt.

Im Irak spielt *A. sacharovi* eine wichtige Rolle in der Malariaübertragung in allen intensiv bewässerten Gegenden mit Reisbau, also besonders in den submontanen und montanen Regionen (Höhe zwischen 150 m und 1200 m), und nur gelegentlich kann er bei Invasionen auch in der Alluvialebene von Bedeutung sein (PRINGLE, 1954, 1955 a + b). Hier ist *A. sacharovi* allerdings nicht der einzige Überträger.

Im Iran ist er als Überträger bekannt vom westlichen Steppengebiet an der Kaspiküste (GUTZEVICH, 1948), ebenso von Khuzestan und den Provinzen des Zagrosgebirges (INST. MALARIOL. TEHERAN, 1960).

In Mittelasien ist er in seinem ganzen Ausbreitungsbereich Malariaüberträger, so in Uzbekistan (ULITCHEVA, 1943 a; YAGUZHINSKAYA, 1945; KESHISHYAN, 1941; PLETNEV, 1943; BEKLEMISHEV, 1949; BRUCE-CHWATT, 1959), doch hier wiederum nicht allein.

Irak:

Shatt-al-Arab	PRINGLE, 1954 a, 1955 a; AL-AMIN, 1961
Alluvialebene	PRINGLE, 1954 a
Submontan	PRINGLE, 1954
Sulaimaniya	PRINGLE, 1954; ABUL-HAB, 1955, 1958; ETHERINGTON u. SELICK, 1947
Gebirgsgegend	AL-TIKRITY, 1964
Steppengebiet	PRINGLE, 1955 a + b; MACAN, 1950

Iran:

Kaspiküste westl.
bis Babolsar ZOLOTAREV, 1945; LINDBERG, 1941;
 GUTZEVICH, 1943, 1948; ANSARI, 1950;
 NAGIEV, 1958

Azerbaidjan

Khoi BEKLEMISHEV, 1949; KALANDADZE u.
 KAVILANZE, 1947

Kermanshah, Fars,

Kerman NAGIEV, 1958; INST. MALARIOL. TEH. 1960

Khuzestan

LINDBERG, 1941; GUTZEVICH, 1948;
INST. MALARIOL. TEH., 1960

Isfahan

MACAN, 1960

UdSSR:

BRUCE-CHWATT, 1959

Uzbekistan

Zarevshan-Tal ULITCHEVA, 1943 a

Samarkand-Provinz

Urgut-Dist. ULITCHEVA, 1945; YAGUZHINSKAYA, 1945

Khorzem- und

Fergana-Tal

ULITCHEVA, 1943 b

Kokand-Dist.

SUIREVICH-BORONENKOWA u. ZAKHARYANTZ,
1946; PROKOPENKO, 1945

Turkmenistan

Kopet-Dagh

BEKLEMISHEV, 1949

Tadjikistan

KESHISHYAN, 1941

Kazachstan

PLETNEV, 1943; VEL'TISHCHEV, 1943

A. sergenti THEOBALD 1907

Von Nordafrika bis Kleinasien ist diese mediterrane Mücke entlang der Wüstenzonen und in Gebieten mit weniger als 250 mm Jahresniederschlag (FARID, 1956) häufig, wobei sie Höhenlagen von 200 bis zu 1 500 m Höhe besiedelt. Weiter nach Osten hin bis zum Indus ist sie dagegen nur selten anzutreffen.

Leicht beschattete Brutplätze, wie sie *A. sergenti* bevorzugt, finden sich in flachen temporären, sich ständig erneuernden Wasseransammlungen und im Sicherwasser der Hügelregion, ebenso in langsam fließenden Bächen oder Irrigationskanälen, vernachlässigten Drainageanlagen, in Küstensümpfen und Reisfeldern. Die Larven entwickeln sich im Wasser mit Temperaturen von 12° bis 36° C. Das Optimum liegt bei 30° C; bei dieser Temperatur beansprucht

die Entwicklungsdauer bis zur Imago nur 9 Tage (SALITERNIK, 1955). Meist enthalten die Brutplätze Süßwasser, doch wird ein Salzgehalt bis zu 0,6 % toleriert.

Die erwachsenen Weibchen finden sich am Tage vor allem im Freien - in Karezen, Höhlen und Erdspalten - und greifen den Menschen meist erst nach Sonnenuntergang in Häusern, Zelten und Ställen an. Sie können hierfür weite Entfernungen zurücklegen und sind im Umkreis von 6,5 km vom Brutplatz gefunden worden.

A. sergenti ist experimentell leicht mit *P. falciparum* infizierbar. Der natürliche Infektionsindex ist jedoch meist nicht hoch und übersteigt kaum 8 % (SENEVET und ANDARELLI, 1956). Die Bedeutung, die diese Mücke dennoch für die Malaria-Epidemiologie besitzt, wurde deutlich im Zusammenhang mit Bekämpfungsmaßnahmen im Jordantal in Israel (SALITERNIK, 1955; FARID, 1956), nachdem die wichtigen Malariaüberträger *A. sacharovi* und *A. superpictus* erheblich reduziert worden waren, da sich *A. sergenti* durch seinen überwiegenden Aufenthalt im Freien während des Tages den Sprühmaßnahmen entzog.

Im Mittleren Osten kommt dieser Art bisher keine wesentliche Bedeutung für die Malariaübertragung zu, doch ist hier eine Änderung als Folge von Bekämpfungsmaßnahmen ebenfalls in Rechnung zu stellen.

Irak:

Karbala (Wüstenquellen)	PRINGLE u. GARRETT-JONES, 1957
Diwaniya, Ramadi	AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Masjed-e-Sulaiman	LINDBERG, 1941
Iranshar	RICHTER, 1954
Kermanshah, Fars, Herman	INST. MALARIOL. TEHERAN, 1960

Pakistan:

Baluchistan

Quetta	CHRISTOPHERS, 1931
Fort Sandeman	DE BURCA, 1946

A. splendidus KOIDZUMI 1923

Diese Mückenart der südostasiatischen Hochebenen und des Berglandes bis zu 2000 m Höhe ist im Westen des Gebietes nur selten angetroffen worden. Ihre Brutplätze liegen in Bächen und Flüssen über steinigem Boden, die gelegentlich etwas Bewuchs aufweisen.

Die Weibchen halten sich fast nur im Freien auf und saugen beim Vieh. Ob sich Plasmodien in ihnen entwickeln können, ist noch ungeklärt.

Afghanistan:

Laghman Dist. RAO, 1951

Pakistan:

Baluchistan PURI, 1946

N. W. F. -Province PURI, 1946

A. stephensi LISTON 1901

Diese zur orientalischen Fauna gehörende Art hat ihren Verbreitungsbereich über Pakistan hinaus entlang den südlichen Hängen der Iranischen Gebirge bis in die Ebene des Irak vorgeschoben.

A. stephensi ist ein typischer Haus- und Zisternenbrüter, der eng an menschliche Siedlungen gebunden lebt und sogar Großstädte aufsucht. Hier findet man die Larven in meist frischem, gelegentlich stark verschmutztem Wasser, das sich in allen möglichen Behältern angesammelt hat. In ländlicher Umgebung dienen meist Flüsse, Irrigationskanäle, Sümpfe und Reisfelder als Brutplätze, aber auch geringfügige Wasseransammlungen wie Regenpfützen oder Hufspuren.

Bei der optimalen Wassertemperatur von 32° C braucht ein Entwicklungszyklus nur 8 Tage. Unter 10° C tritt Winterruhe im Larvenstadium ein.

Die Weibchen halten sich Tag und Nacht in feuchten, dunklen Ecken von Wohnräumen auf, wobei ein Unterschied in der Wandhöhenverteilung festzustellen ist (RAFI, 1955). Optimal ist eine relative Luftfeuchte bis zu 80 % bei einer Umgebungstemperatur von 25° bis 27° C, die den Mücken eine Überlebenszeit bis zu 32 Tagen ermöglicht. Die Hauptaktivität der Weibchen liegt kurz vor Mitternacht bei hoher relativer Luftfeuchte (um 90 %) und Temperaturen zwischen 27° und 30° C. Sie saugen überwiegend beim Menschen. Ihr Flugradius ist in städtischer Umgebung nicht größer als 800 m, doch kann er auf dem freien Lande bis zu 2,5 km reichen.

A. stephensi ist an vielen Orten natürlich infiziert gefunden worden und gilt als einer der wichtigsten Malariaüberträger. In der Alluvialebene des Irak ist er sogar der einzige Überträger von Bedeutung (MACAN, 1950; PRINGLE, 1954, 1955 a; AL AMIN, 1961).

Sein Hauptgewicht liegt in städtischer Umgebung, da er dort vom Frühjahr bis zum späten Herbst fortlaufend überträgt, während infolge der hohen Temperaturen in ländlichen Bezirken im Sommer eine Reduktion der Brut beobachtet wird (PRINGLE, 1955 a).

Die Überträgerrolle von *A. stephensi* ist außerdem bekannt von Pakistan, wo er im Punjab (ANSARI und NASIR, 1965) und in Baluchistan (DE BURCA, 1946; DE BURCA und JACOB, 1947) neben *A. culicifacies* vorkommt. Im Iran, wo er mit *A. culicifacies* und *A. fluviatilis* gleichzeitig an den südlichen Hängen des Zagros gefunden wird, hat er seit 1958 durch seine DDT-Resistenz an Bedeutung gewonnen (INST. MALARIOL, TEHERAN, 1960).

In Afghanistan beträgt der Anteil von *A. stephensi* an den Gesamtfängen in Kabul 27,9 % (IYENGAR, 1952) und im Laghman District 34 % (RAO, 1951), bisher ist aber kein Weibchen dort infiziert gefunden worden.

Irak:

Ges. Alluvialebene (entlang d. Flüssen u. Sümpfen)	MACAN, 1950; PRINGLE, 1954 a, 1955a; AL AMIN, 1961
Syrische Wüste	MACAN, 1950; PRINGLE, 1955
Steppe	PRINGLE, 1955 b
Sulaimaniya, Khanaqin	AL-TIKRITY, 1964

Iran:

Khuzestan	LINDBERG, 1941; GUTZEVICH, 1948; MACAN, 1950; ANSARI, 1950; DOW, 1953; INST. MALARIOL. TEH., 1960
Fars, Kerman; Bandar Abbas	INST. MALARIOL. TEH., 1960

Afghanistan:

Kabul	IYENGAR, 1952
Laghman Dist.	RAO, 1951
Sarobie	FISCHER u. STEINHART, 1957

Pakistan:

Punjab	COVELL, 1926; CHRISTOPHERS, 1933; RATTAN LAL, 1953; RAFI u. NASIR, 1952 - 55; DY, 1954; ANSARI u. NASIR, 1955
Kashmir	CHRISTOPHERS, 1931; PURI, 1948
N. W. F. -Provinz	COVELL, 1926; BARRAUD, 1933; PURI, 1936, 1948; DE BURCA, 1946; CHRISTOPHERS, 1931 MULLIGAN u. BAILY, 1936 NAQVI und QUTTUB-UD-DIN, 1954
Baluchistan	CHRISTOPHERS, 1931; PURI, 1936; AFRIDI u. BHATIA, 1947; DE BURCA u. JACOB, 1957; RAFI et al., 1957
Karachi	HUSSAIN u. TALIBI, 1956

A. subalpinus HACKETT und LEWIS 1935

In den Reisfeldern der maritimen Ebene des Kaspimeeres und in Kanälen ist diese paläarktische, zum Maculipenniskomplex gehörende Art verbreitet. Die Weibchen überwintern in Häusern und Ställen und saugen auch im Winter an Mensch und Tier.

Im Gebiet von Lenkoran und dem Delta des Safid Rud wird A. subalpinus als Hauptüberträger der hier stark endemischen Malaria angesehen und in seiner Bedeutung höher eingeschätzt als A. maculipennis (ZOLOTAREV, 1945; BEKLEMISHEV, 1949; NAGIEV, 1958).

Iran:

Kaspiküste

Babolsar, Safid Rud Delta	ZOLOTAREV, 1945; GUTZEVICH, 1948; BEKLEMISHEV, 1949; DOW, 1953; NAGIEV, 1958;
---------------------------	---

Russisch Azerbaidjan

Lenkoran	BEKLEMISHEV, 1949
----------	-------------------

A. subpictus GRASSI 1899

Diese südasiatische Spezies ist nach Nordwesten bis Afghanistan verbreitet. Sie ist in Bezug auf ihre Brutplätze nicht sehr wählerisch und so sind ihre Larven in schmutzigen Regenpfützen, in allen möglichen temporären und permanenten

Wasseransammlungen, die sich in der Nähe der Häuser finden, sowie in Brackwasser und gelegentlich auch in Reisfeldern anzutreffen. Optimal ist eine Temperatur von 33° C in den Brutgewässern, doch werden bei direkter Sonnenbestrahlung auch 43° C noch vertragen. Die erwachsenen Weibchen halten sich in Häusern und Ställen auf, saugen aber meist beim Vieh.

Außer in Indonesien, wo *A. subpictus* als Überträger bekannt ist, ist er nur im Punjab (Lahore) infiziert gefunden worden (RATTAN LAL, 1953) und hat hier neben den wirkungsvolleren Überträgern *A. culicifacies* und *A. stephensi* eine geringe Bedeutung.

Afghanistan: DHIR u. RAHIM, 1957

Laghan Dist. RAO, 1951

Kabul IYENGAR, 1954

Pakistan:

Punjab

Lahore RATTAN LAL, 1953; MALDONADO-CAPRILES
u. NASIR, 1960

N. W. F. -Province

Kohat-Hangu NAQVI u. QUTTUB-UD-DIN, 1954
Khurda Road VENKAT RAO, 1942

A. superpictus GRASSI 1899

Von den mediterranen Anophelen hat *A. superpictus* das weiteste Verbreitungsareal im Mittleren Osten. Er ist der typische Bachbrüter des Hügel- und Berglandes bis 1 500 m Höhe - seltener bis 1 800 m und auch 2 600 m - und kommt überall in den Irrigationsgebieten in großer Zahl vor.

Bevorzugte Brutplätze bilden leicht durchströmte, sonnige Lachen im austrocknenden, steinigen Flußbett mit wenig aufgetauchter Vegetation aber reichlichem Algenbewuchs. In Reisfeldern findet man die meisten Larven an Plätzen, die Quell- oder Sickerwasserzufluß haben, wie eingehende Untersuchungen in Uzbekistan ergaben (ULITCHEVA, 1943 b).

Nach plötzlichen Regenflällen, die die Strömungsgeschwindigkeit im Fluß zu stark ansteigen lassen, wird die Brut fortgeschwemmt, weshalb *A. superpictus* in regenreichen Gebirgsgegenden nicht sehr häufig ist. Die stärkste Besiedlung der Flüsse erfolgt einige Zeit nach dem Hochwasser, wenn genügend Tümpel vorhanden sind. Besonders nach außergewöhnlichem Hochwasserstand kann es zu einer starken Vermehrung solcher Brutplätze kommen, was zu einem erhebli-

lichen Anstieg der Anophelespopulation und damit zu schweren Malariaepidemien führen kann, wie z.B. FISCHER dies 1939 in Kabul beobachtete.

Diese Brutgewohnheiten und die relativ große Resistenz gegen Hitze und Trockenheit (VINOGRADSKAYA, 1945) machen *A. superpictus* zu einer bedeutenden Spätsommerspezies.

Die Weibchen halten sich in großer Zahl in Häusern, Zelten und Ställen auf, in denen sie wie die von *A. maculipennis* überwintern, aber auch in verschiedenen Plätzen im Freien und in Höhlen. Menschen und Tiere dienen ihnen als Wirte. Sie konzentrieren sich um "Beuteansammlungen", wie sie Dörfer, Zeltlager und Vieherden darstellen, wobei ihre Flugweiten bis zu 7 km betragen.

Hohe natürliche Infektionsraten weisen *A. superpictus* als gefährlichen Malariaüberträger aus. In Afghanistan gilt er - mit Ausnahme der Ostprovinz, wo auch *A. culicifacies* infiziert gefunden wurde - als der einzige Malariaüberträger im ganzen Land (DHIR und RAHIM, 1957). Im westlichen Pakistan ist, wie in der afghanischen Ostprovinz, neben ihm noch *A. culicifacies* als Überträger vorhanden (HUSSAIN, 1951), an manchen Orten auch *A. stephensi* oder *A. annularis* (ANSARI und NASIR, 1955).

In vielen Gegenden ist *A. superpictus* mit *A. sacharovi* vergesellschaftet, so im mittelasiatischen Bergland (KESHISHYAN, 1941) in weiten Gebieten Uzbekistans - hier außerdem noch *A. hyrcanus* -, in der fluß- und quellenreichen Submontanregion und den Irrigationsgegenden des iranischen Steppengebietes (PRINGLE, 1955 b).

Im Hochland von Tadjikistan, in dem es außer eingeschleppter auch autochthone Malaria gibt, ist in Höhen über 2000 m außer *A. superpictus* nur *A. claviger* gefangen worden (POLOMORDVINOV, 1945). Im westlichen Gebirge und auf dem Persischen Plateau gilt er neben *A. maculipennis* als Hauptüberträger (GUTZEVICH, 1948).

<u>Irak:</u> allgemein	MACAN, 1950; AL AMIN, 1961
Alluvialebene, Amara, Basra	PRINGLE, 1954 a; 1955 b; 1951
Steppe, entlang den Flüssen	PRINGLE, 1954 a; 1955 a, b
Submontane Region	PRINGLE, 1954 a; 1955 b; ABUL-HAB, 1958
Montane Region	PRINGLE, 1954 a; 1955 b; AL-TIKRITY, 1964

Iran:

- Kaspiküste und
Elburzgebirge
Plateau
LINDBERG, 1941; GUTZEVICH, 1943; 1948;
ZOLOTAREV, 1945; DOW, 1953
GUTZEVICH, 1943, 1948; ZOLOTAREV, 1945;
DOW, 1953
- Westliches Gebirge
Khuzestan
KALANDADZE u. KAVILANZE, 1947; DOW, 1953
LINDBERG, 1941; GUTZEVICH, 1948;
INST. MALARIOL. TEH., 1960
- Fars
ANSARI, 1950; DOW, 1953

Afghanistan:

- Kabul
IYENGAR, 1952; DHIR u. RAHIM, 1957
- Sarobie
FISCHER u. STEINHART, 1957
- Badakchan (2 100 m),
Shahristan
RAHIM, 1963 unveröff.
- Kataghan, Kandahar
Girishk, Herat
DHIR u. RAHIM, 1957
- Laghman Dist., Gardez
DHIR u. RAHIM, 1957; RAO, 1951; DY, 1954

UdSSR: allgem.

- Tadjikistan
KESHISHYAN, 1941; POLUMORDVINOV, 1945
(über 2 100 m); ZANINA, 1957;
VYSOTSKY, 1962
- Amu-Darya-Tal
Uzbekistan,
Samarkand Dist.
BEKLEMISHEV u. ZHELOKHOV TZEV, 1945
- Kazachstan
ULITCHEVA, 1943 a, b; 1945;
POLUMORDVINOV, 1945; YAGUZHINSKAYA,
1945; SUIREVICH-BORONENKOVA und
ZAKHARYANZ, 1946
- PLETNEV, 1943

Pakistan:

- Punjab
Lahore
ANSARI u. NASIR, 1955
- Baluchistan
Quetta
MULLIGAN, 1936; AFRIDI u. BHATIA, 1947;
HUSSAIN, 1951
- Fort Sandeman
JACOB, 1946; DE BURCA u. JACOB, 1947

N. W. F. -Province

Kohat-Hangu-Tal	HUSSAIN u. TALIBI, 1951; NAQVI u. QUTTUB-UD-DIN, 1954
-----------------	--

A. turkhudi LISTON 1901

Diese orientale Art ist entlang den südlichen Gebirgen bis in den Irak vorgedrungen, doch hat sie sich nicht flächig ausbreiten können. Sie findet sich in Höhenlagen bis zu 1200 m, in Extremfällen sogar in 2100 m Höhe. Als Brutplätze dienen besonnte Tümpel in Gebirgsbächen und Flüssen mit ständig sich erneuerndem Wasser, ebenso wie Regenpfützen, die einen reichlichen Algenbewuchs haben. Von den Larven wird nur ein geringer Salzgehalt vertragen.

Die Weibchen halten sich meist im Freien, selten in Häusern auf. Ihre Beziehung zur Malariaübertragung ist bisher unbekannt.

Iran:

Khuzestan

Masjed-e-Sulaiman	ANSARI, 1950; PRINGLE, 1954 b;
Dizful	PRINGLE, 1954 b;
Ostiran, Shiraz	ANSARI, 1950
Baluchistan	RICHTER, 1954

Afghanistan: allgem. DHIR u. RAHIM, 1957

Laghman Dist.	RAO, 1951
Kabul	IYENGAR, 1954

Pakistan:

Baluchistan

Quetta	DE BURCA, 1947; DE BURCA u. JACOB, 1948
Fort Sandeman	AFRIDI, 1947; MULLIGAN u. BAILY, 1936;
Karachi	HUSSAIN u. TALIBI, 1956

A. vagus DÖNITZ 1902

Diese orientale Art ist eigentlich an den Küsten Indiens und Südasiens verbreitet, doch kann sie entlang den großen Flüssen landauf wandern. So ist sie für Mittelasien in Afghanistan - allerdings als Einzelbefund - festgestellt worden.

Als Brutplätze dienen den Larven kleine Pfützen, die einen Salzgehalt bis zu einem Drittel des Meereswassers aufweisen können, aber auch Reisfelder sind geeignet. Die Weibchen saugen meist beim Vieh.

Natürliche Infektionen sind von Südostasien her bekannt, doch scheint auch dort die Rolle, die *A. vagus* als Malariaüberträger spielt, nicht groß zu sein.

Afghanistan

Laghman District

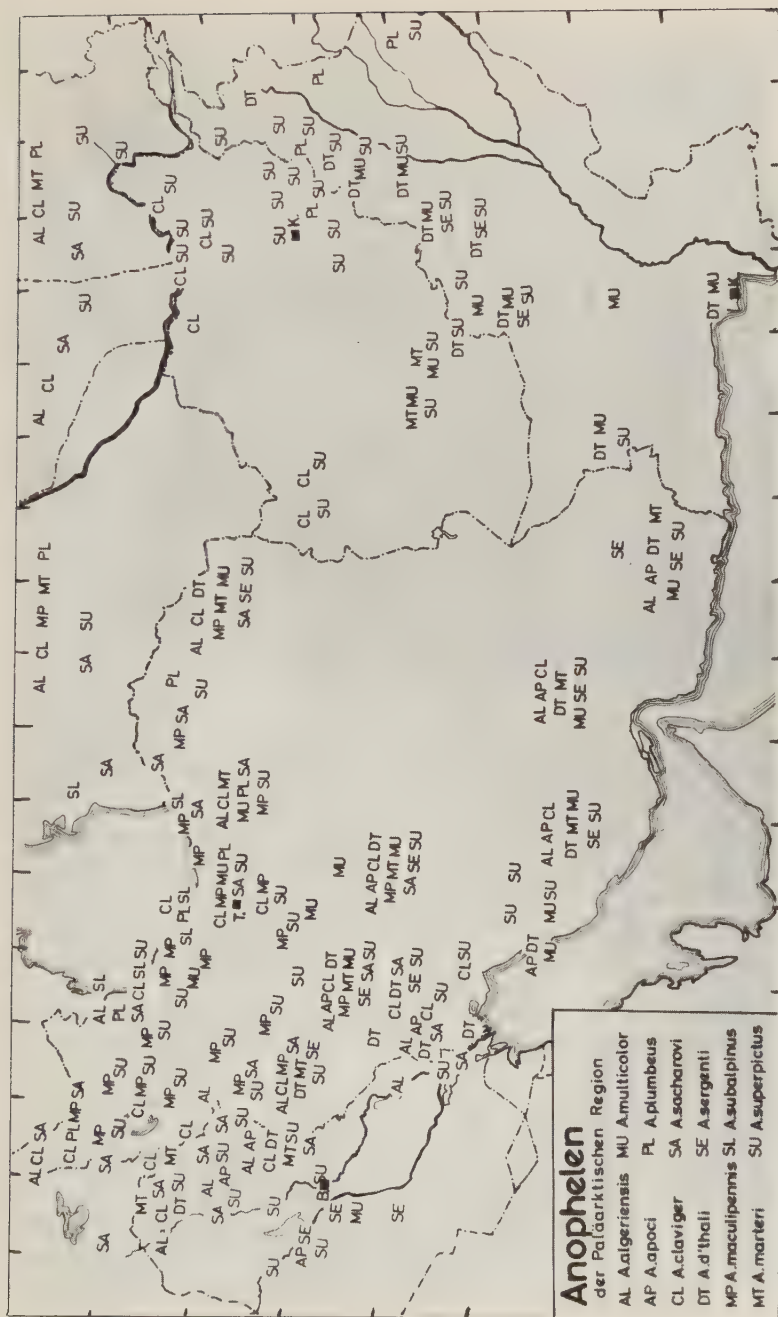
RAO, 1951

c) Geographische Verteilung

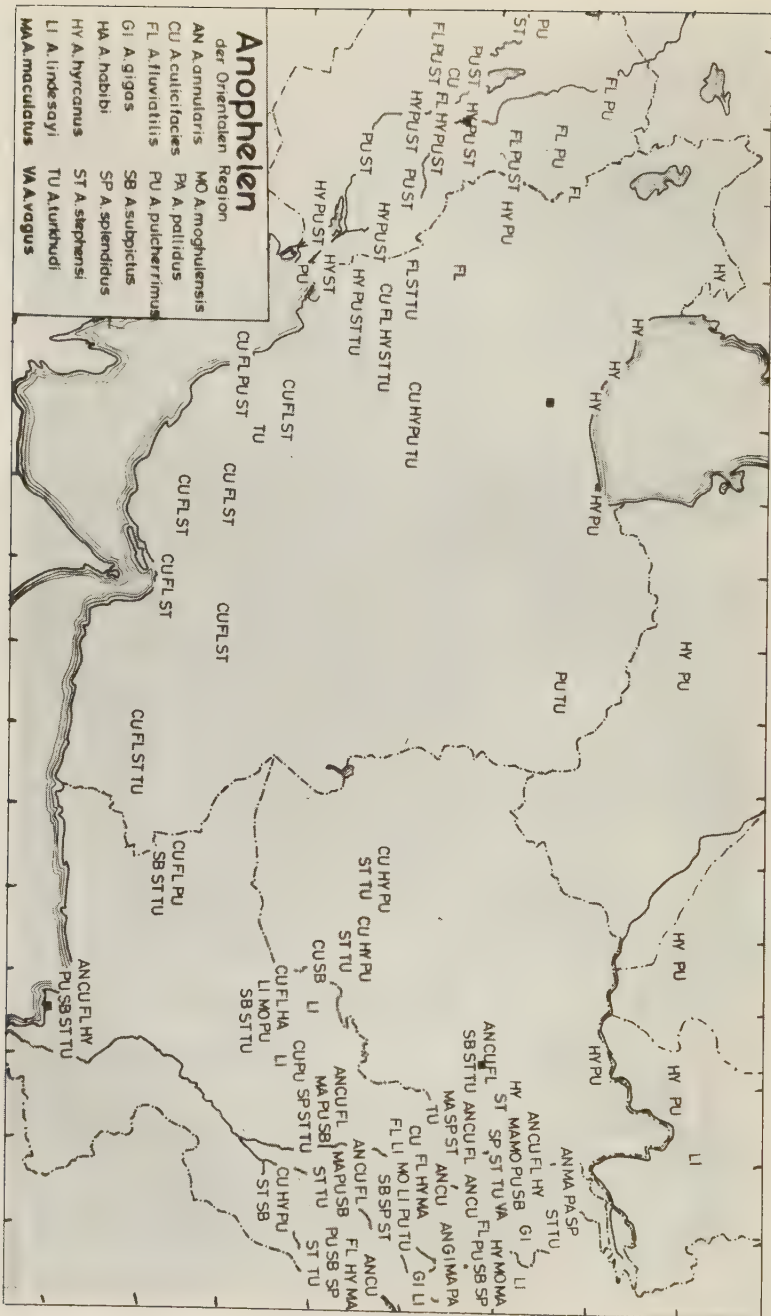
In zoogeographischer Sicht bildet der Mittlere Osten eine Übergangszone: Die Paläarktische Region mit ihrer Mediterranen Subregion grenzt im Bereich des Indus bzw. des indisch-afghanischen Grenzgebirges - entlang der sog. WALLACE-Linie - an die Orientale Region. Nach persischen Darstellungen soll diese Linie für einige Anophelesarten gelten, von großer Bedeutung scheint sie aber nicht zu sein, während der Hindukush tatsächlich in mehrfacher Hinsicht eine Grenze darstellt, da nördlich des Gebirges andere Anophelesarten vorherrschen als südlich davon. Eine scharfe Grenze zwischen den Regionen ist jedoch für die Anophelesfauna nicht immer zu ziehen - vor allem nicht innerhalb des Iran, wo es keine Ost-West-verlaufenden Gebirge gibt - und auch der Hindukush stellt keine absolute Schranke dar - da der Ausbreitungsbereich durch andere Faktoren - wie Klima und Brutplatz-Biotop - bestimmt wird.

Das Innere des Hochlandes in seiner ganzen Ausdehnung wird nur von zwei mediterranen Arten besiedelt: *A. superpictus* und *A. multicolor*. Ersterer ist überhaupt am weitesten verbreitet und hat seine größte Dichte in der Gebirgs- und Hangregion, wohingegen *A. multicolor* wesentlich weniger zahlreich und mehr um die zentralen, wüstenerfüllten Senken vorhanden ist.

Entlang den Flußläufen, die die bergigen Randketten durchbrechen, dringen einige in der Peripherie weit verbreitete Anophelesarten ins Hochland ein, wie das bei dem paläarktischen *A. claviger* der Fall ist, der von der Turanischen Senke entlang dem Hari Rud das Flußtal unmittelbar südlich des Hindukush besiedelt hat und entlang dem Kashaf Rud nach Mashad gelangt ist. Dem Kabul-Flußsystem im östlichen Afghanistan folgend wandern eine Reihe orientaler Arten, die im Bereich des Industales weit verbreitet sind, hinauf bis nach der Stadt Kabul (1800 m), so z.B. *A. annularis*, *A. culicifacies*, *A. fluviatilis*,



KARTE V



KARTE VI

A. stephensi, *A. subpictus* und *A. turkhudi*, die auch östlich im tiefer gelegenen Laghman Distrikt verbreitet sind. In diesem Areal finden sich außerdem noch *A. maculatus*, *A. moghulensis*, *A. splendidus* und *A. vagus*.

Gegenüber diesem meist auf die entsprechenden Flußtäler beschränkten Vorkommen erfolgt eine großräumigere Verbreitung anderer Arten von den dicht besiedelten Randgebirgen her in die Hochlandbezirke. Dieses ist der Fall im südlichen Afghanistan, in der Provinz Kandahar, wohin einige orientale Arten über die niederen Ketten des Sulaiman-Gebirges vom Industal aus gelangen: *A. culicifacies*, *A. hyrcanus*, *A. pulcherrimus*, *A. stephensi*, *A. turkhudi*. In noch ausgeprägterem Maße ist das im westlichen Teil des Hochlandes zu beobachten. Hier reicht die Ausbreitung der in den nördlichen und westlichen Randgebirgen häufigen paläarktischen Spezies *A. maculipennis* - entlang dem Kopet Dag, dem Elburzgebirge, dem westlichen Gebirge und dem Zagrosgebirge, die das Plateau umfassen - bis an die zentralen Senken heran. Der gleiche Bereich gilt auch für die mediterrane Art *A. sacharovi*, wobei aber *A. maculipennis* meist die höheren Gebirgsstufen bevorzugt. Beide Arten kommen nicht südöstlich von Isfahan und Shiraz vor.

In weiten Bereichen sind die Randgebirge von den Arten der peripheren Gebiete besiedelt; eine Überschreitung der Gebirge nach dem Innern hin scheint jedoch nicht zu erfolgen.

In Mittelasiens- und von da über die Turanische Senke bis an den Rand der nördlichen Grenzgebirge - sind von den paläarktischen Arten *A. maculipennis*, *A. claviger* und *A. algeriensis*, sowie den mediterranen *A. superpictus*, *A. sacharovi* und *A. multicolor* mit den orientalen Arten *A. hyrcanus* und *A. pulcherrimus* vermischt - ganz vereinzelt im Gebirge Tadjikistans auch *A. lindesayi*. Im nördlichen Vorland Afghanistans findet man *A. hyrcanus*, *A. pulcherrimus* und *A. claviger*, da auch - wie oben erwähnt - ins Hochland eindringt.

Im Nordiranischen Randgebirge sind *A. maculipennis* und *A. sacharovi* häufig, *A. plumbeus*, *A. algeriensis*, *A. marteri* und *A. d'thali* vereinzelt vorhanden.

Am Gebirgsrand des Mesopotamischen Tieflandes sind wiederum Vertreter aller Regionen zusammen anzutreffen: *A. algeriensis*, *A. claviger*, *A. maculipennis* und vereinzelt *A. apoci* von den paläarktischen, in großer Zahl *A. superpictus*, *A. sacharovi*, seltener *A. marteri*, *A. d'thali*, *A. multicolor* von den mediterranen und *A. fluviatilis*, *A. hyrcanus* und *A. stephensi* von den orientalen Arten. Von diesen kann je nach den jahres-

zeitlichen Bedingungen die eine oder andere in die Ebene einwandern.

In der Alluvialebene ist *A. stephensi* überall am dichtesten und zahlreichsten und auch *A. pulcherrimus* in großer Zahl vorhanden. Außerdem wird gelegentlich *A. sergenti*, die mediterrane Spezies gefunden.

In der Syrischen Wüste sind die Anophelen naturgemäß auf die Oasen beschränkt. Die hier auftretenden Arten - *A. multicolor*, *A. sergenti*, *A. apoci* und *A. culicifacies* haben sich in ihren Brutgewohnheiten den hier herrschenden besonderen Bedingungen angepaßt.

Entlang dem Persischen Golf und dem Golf von Oman kommt es zu einer erheblichen Durchmischung mediterraner Arten mit orientaler Spezies und Vertretern des paläarktischen Faunenbereiches.

Einige Arten sind allerdings auf bestimmte Areale beschränkt. So ist der orientale *A. hyrcanus* nur in Khuzestan gefunden worden, und die paläarktischen Arten *A. apoci*, *A. claviger*, *A. algeriensis* sowie *A. marteri* sind offensichtlich nicht weit nach Osten vorgedrungen. Auch die mediterrane Art *A. superpictus* dürfte den Südosten Baluchistans nicht erreicht haben, während andere Vertreter dieses Faunenbereichs - *A. d'thali*, *A. sergenti*, *A. multicolor* - ebenso wie die orientalen Spezies *A. stephensi*, *A. fluviatilis*, *A. culicifacies* und *A. turkhudi* die zoogeographischen Grenzen in beiden Richtungen überschritten haben.

Innerhalb des Industales kommen zwischen dem östlichen Rand des Hochlandes und dem Indus noch vier mediterrane Arten vor: *A. sergenti*, *A. d'thali*, *A. multicolor* und *A. superpictus*, der als einziger den Indus überschreitet. Die orientalen Arten hingegen sind im ganzen Industal, also auch östlich der Flußgrenze, verbreitet. Während aber *A. lindesayi*, *A. gigas* und *A. pallidus* (*A. habibi* wurde nur an einem Ort gefangen) nicht nach Westen über das Tal hinaus gelangen, sind *A. culicifacies*, *A. hyrcanus*, *A. fluviatilis*, *A. stephensi*, *A. turkhudi* und *A. pulcherrimus* weiter in westlicher Richtung oder bis nach Mittelasien vorgedrungen. Gegenüber dieser großräumigen Verbreitung kommen *A. annularis*, *A. subpictus*, *A. maculatus*, *A. moghulensis* und *A. splendidus* nur begrenzt westlich des Gebirges vor.

An der Kaspiküste ist außer den in den nördlichen Randgebirgen beheimateten Arten nur *A. subalpinus* aus der Paläarktischen Region noch zusätzlich vorhanden.

d) Brutbiotope

Die Verbreitung der Anophelen und die Verteilung der einzelnen Arten stehen in enger Beziehung zu den an der Oberfläche verfügbaren Wasservorkommen. Generell brütet *Anopheles* zwar in kleinen, flachen Tümpeln mit leichtem Bewuchs, die mehr oder minder der Sonne ausgesetzt sind und stagnierendes oder leicht bewegtes Wasser aufweisen, doch stellen einige Arten an den Reinheitsgrad des Wassers, dessen Temperatur und Sauerstoffsättigung sowie die Art des Bewuchses besondere Anforderungen.

Im ariden Hochland ist das wenige vorhandene Wasser auf Bäche und Flußläufe beschränkt. In den besonnten, steinigen oder sandigen, Flußbetten entstehen im Laufe des Sommers nach Ablauf des Hochwassers kleine, leicht durchströmte Tümpel, deren frisches Wasser mit geringem Bewuchs an Algen ideale Brutmöglichkeiten für *A. superpictus*, aber auch für *A. lindesayi*, *A. maculatus* und *A. moghulensis*, bietet. *A. sacharovi* verträgt in solchen Gewässern auch einen gewissen Salzgehalt. Wenn ein Bewuchs an knapp aufgetauchter Vegetation vorhanden ist, werden sie besonders gern von *A. maculipennis* sowie *A. sergenti* und *A. splendidus* besiedelt.

Quellen und Bäche der Hangregionen werden von temperaturunempfindlicheren Arten aufgesucht wie *A. claviger*, aber auch *A. gigas* und *A. maculipennis*.

Flüsse mit dichtem Bewuchs, stärkerer Strömung und sauerstoffreichem Wasser sind ideale Brutplätze für *A. fluviatilis*; auch *A. maculatus* ist in solchen zu finden. Mit Hilfe eines Schwanzhakens können sich ihre Larven an den Pflanzen verankern und sind so gegen das Abschwemmen gesichert, wogegen alle anderen von stärkerer Strömung fortgespült werden.

Kanäle und Gräben bieten im kahlen Hochland meist ähnliche Bedingungen wie die Flüsse oder Bäche. In allen Gegenden mit Irrigation kommen dort *A. maculipennis*, *A. sacharovi*, *A. superpictus* und *A. sergenti* vor, wenn die ihnen gemäßen Bedingungen erfüllt sind. Bewässerungskanäle im flacheren Land der alluvialen Ebenen, die für Dattel- und Obstkulturen verwendet werden, sind dicht von *A. stephensi* besiedelt.

Sicherwasser, wie es im Bereich von Irrigationsgebieten an Flüssen und Kanälen sowie im Überschwemmungstreifen von Flüssen überall in großer Menge vorkommt, wird gern von *A. hyrcanus* und *A. culicifacies* als Brutplatz aufgesucht. Vernachlässigte Drainageanlagen stellen eine besondere Gefahr dar, weil je nach Reinheitsgrad, Salzgehalt und Bewuchs des Wassers hier zahlreichen *Anopheles*-Arten ungestörte Brutbiotope zur Verfügung stehen.

Überall in den Tälern des Hochlandes und der weiten Flüsse wird bei ausreichender Wasserversorgung Berieselungsfeldwirtschaft betrieben, wobei die Reiskultur mit dem langdauernden Aufstau des Wassers häufig ideale Brutgewässer bietet. Typische Reisfeldbrüter sind *A. hyrcanus*, *A. pulcherrimus*, *A. algeriensis* und *A. subalpinus*. Außer diesen können aber auch noch eine ganze Reihe anderer Arten in den Stauteichen der Reifelder ihre Eier ablegen.

Die Verteilung der Mücken in den Feldern ist jedoch sehr unterschiedlich, wie Untersuchungen in Uzbekistan ergeben haben. *A. sacharovi* findet man in Feldern mit klarem bis leicht getrübttem Wasser, spärlich aufgetauchten Pflanzen und reichlich Algen. Am Sicker- und Quellwasserzufluß sind *A. superpictus* und *A. claviger* (bei niederen Temperaturen) in großer Zahl anzutreffen. Bei dichtem Bewuchs - besonders in der Nähe von Schilf mit Wassertemperaturen über 25° C - ist *A. hyrcanus* am stärksten vertreten, während *A. algeriensis* im gleichen Biotop Wassertemperaturen um 20° C bevorzugt. Auch *A. pulcherrimus* wird häufig in stagnierendem Wasser gefunden, sofern dieses dünnen Getreidebewuchs und reichliches Algenvorkommen an der Oberfläche aufweist.

Sumpfbgebiete mit ihrer minimalen Wasserströmung sind innerhalb des Hochlandes selten, überziehen aber in den peripheren Landschaften große Flächen. Typische Vertreter sind hier *A. hyrcanus*, *A. algeriensis* und *A. pulcherrimus*.

Stagnierendes, warmes Wasser mit einem Salzgehalt bis zu 6 ‰ wird von dem Oasenbrüter *A. multicolor* getragen, ein geringerer Salzgehalt auch von *A. d'thali*, *A. subpictus*, *A. sergenti*, *A. turkhudi* getragen, die dementsprechend zu den Brackwasserbrütern zu rechnen sind.

Verschiedenartigste Wasseransammlungen aller Größen in der Umgebung der Häuser werden von *A. stephensi* besiedelt sein, was zu einer großen Dichte dieser Art in den Städten führen kann. In den genügend regenreichen Gebieten des freien Landes bilden kleine, teils erheblich verschmutzte Lachen Brutplätze für *A. subpictus*. In trockenen Regionen finden sich in solchen Pfützen die Larven von *A. sergenti*, *A. d'thali*, und *A. multicolor*. *A. multicolor* ist ebenso wie *A. stephensi* sehr unempfindlich gegen stärkere Verschmutzung.

In Zisternen der Hochlandstädte kommen *A. claviger* aber auch *A. sergenti* vor. Eine ausgesprochene Anpassung an sehr niedrige Temperaturen weisen *A. marteri* und seine Subspezies *A. m. sogdianus* auf, die in feuchten Waldschluchten, in vom Gletscherwasser gespeisten Bächen und kühlen Quellen brüten. Die eigenartigste Brutplatzform hat *A. plumbeus* und seine Subspezies *barianensis*, die überwiegend in Baumhöhlen zu finden ist.

IV. MALARIA-EPIDEMIOLOGIE

Es ist schwierig, für den Mittleren Osten die epidemiologische Malariasituation zu erfassen, da nur in beschränktem Umfang Erhebungen über den Milzindex, der sonst als objektives Maß für die Maliariadurchseuchung gilt, den Übertragungsindex, der Aufschluß über das epidemische Auftreten der Malaria gibt, und den Parasitenindex, der die genaue Verteilung und die Häufung der einzelnen Malariaformen erkennen läßt, vorliegen.

Gewisse Anhaltspunkte bietet jedoch der Prozentsatz von Malariakranken in Ambulanzen und Krankenhäusern, auch wenn der so ermittelte Bevölkerungsdurchschnitt nicht repräsentativ ist. Außerdem sind Rückschlüsse aus dem Vorkommen der einzelnen Anophelesarten und ihrer potentiellen Eignung als Malariaüberträger möglich. Einschränkend muß allerdings gesagt werden, daß über die unterschiedliche Empfänglichkeit der einzelnen Anophelen für die verschiedenen Plasmodienarten nur wenige experimentelle Ergebnisse vorliegen. Es soll daher nur auf die natürlichen Infektionen Bezug genommen werden.

Das sich hierbei ergebende Bild kann nicht als endgültig angesehen werden, da sich gerade in jüngster Zeit Veränderungen als Folge der gegen die Mücken gerichteten Bekämpfungsmaßnahmen und der zunehmenden Resistenz gegen Insektizide ergeben.

a) Die Überträger

Im Mittleren Osten sind eine Reihe von Anophelen verbreitet, die offensichtlich als Malariaüberträger ausscheiden oder zumindest bis heute als solche nicht erkannt worden sind: *A. apoci*, *A. gigas*, *A. habibi*, *A. lindesayi*, *A. marteri* und *A. marteri sogdianus*, *A. pallidus* und *A. splendidus*.

Daneben gibt es einige Arten, die in anderen Gebieten nur eine untergeordnete Rolle in der Malariaübertragung spielen und daher infolge ihrer geringen Verbreitung in diesem Raum sicher keine Bedeutung für die Malaria-Epidemiologie haben, wie *A. algeriensis*, *A. d'thali*, *A. plumbeus* und *A. vagus*.

Als wirkungsvolle Malariaüberträger gelten im allgemeinen *A. annularis*, *A. claviger*, *A. culicifacies*, *A. fluviatilis*, *A. hyrcanus*, *A. maculatus*, *A. maculipennis*, *A. sacharovi*, *A. sergenti*, *A. stephensi*, *A. subalpinus*, *A. subpictus* und *A. superpictus*. Von diesen sind im Bereich des Iranisch-Turanischen Hochlandes *A. superpictus*, *A. sacharovi* und *A. maculipennis* die wichtigsten Überträger. Eine große Bedeutung kommt in den Randgebieten des Hochlandes auch *A. culicifacies*, *A. fluviatilis* und *A. stephensi* zu, während die sonst wohl bekannten Überträger *A. subalpinus*, *A. claviger* und *A. hyrcanus* hier nur eine begrenzte Rolle spielen, wie auch *A. annularis*, *A. maculatus*, *A. sergenti* und *A. subpictus*.

Für die Bedeutung, die die einzelnen Anophelsarten als Plasmodienüberträger haben, ist aber nicht nur ihre Infizierbarkeit unter natürlichen Bedingungen ausschlaggebend. Sie wird ebenso durch die klimatischen Verhältnisse und damit durch die Landschaftsformen bestimmt, in denen sich die Mücken aufhalten, da die Plasmodienentwicklung in der Mücke temperaturabhängig ist.

So benötigt *P. vivax* bis zum Ende des Sporogoniezyklus bei 25° C 10 bis 12 Tage, bei 19° C 15 Tage und bei 15° C, der für die Entwicklung in der Mücke erforderlichen Minimaltemperatur, etwa 5 Wochen.

Bei *P. falciparum* beginnt die Entwicklung in der Mücke bei 18° C, bei 20° C stehen die ersten infektiösen Sporozoiten nach 20 Tagen zur Verfügung, bei 25° C nach 14 Tagen, bei höheren Temperaturen noch früher.

P. malariae beginnt erst ab 20° C sich zu entwickeln, und es vergehen 30 - 35 Tage bis zum Abschluß der Entwicklung in der Mücke; bei 27° C werden nur noch 15 Tage benötigt.

Diese unterschiedliche, durch die Umgebungstemperatur bedingte Entwicklungsgeschwindigkeit der einzelnen Plasmodienarten erklärt auch - wenn man die klimatischen Bedingungen auf dem Hochland berücksichtigt - die von der Jahreszeit abhängige Häufung bestimmter Malariaformen. So geht aus dem vorliegenden Material hervor, daß die Tertiaria-Erkrankungen den größten Prozentsatz der Malariainfektionen auf dem Hochland im Jahresablauf ausmachen, daß aber im Spätsommer ein wechselnd großer Anteil an Tropica-Erkrankungen hinzukommt. Das Auftreten der Malaria Quartana ist mit einem geringen Prozentsatz über das ganze Jahr gleichmäßig verteilt (s. Diagramm I).

b) Die Malaria-Endemiegebiete

Die Hochgebirgsregion über 2000 m ist meist dünn besiedelt und gilt allgemein als malariafrei. Im nordöstlichen Hochgebirge von Afghanistan, in Badakchan, wurden bei ambulanten Patienten in den Jahren 1944 bis 1946 jedoch immerhin 10 - 14 % Malariaerkrankungen festgestellt (LINDBERG, 1949). Offen bleibt aber, ob es sich hierbei nur um eingeschleppte Fälle oder wirklich um autochthone Malaria handelt, was aufgrund des Verhaltens von *A. superpictus*, der an einigen Stellen in der Nähe gefunden wurde, in anderen Hochländern (z.B. Tadjikistan) möglich wäre (RAHIM, 1962). Von der Provinz Ghazni dagegen ist bekannt, daß die Malaria dort eine große Rolle spielt und daß sie teilweise autochthon auftritt. Der Anteil der ambulanten Malariaerkrankungen belief sich von 1944 bis 1946 auf 34,7 % bis 41,9 % (LINDBERG, 1949).

Innerhalb des Hochlandes, in der Mittel- und Vorgebirgsstufe, wird im westlichen Gebirge - wo die Überträger *A. superpictus*, *A. maculipennis* sowie unter 1500 m auch *A. sacharovi*, überall gleichzeitig vorhanden sind - in vielen ländlichen Gegenden hyperendemische Malaria (Milzindex 40 - 50 %) gefunden, während sie in den Städten meist nur mesoendemisch (Milzindices um 35 % nach SIMMONS et al., 1954) auftritt.

Auf dem verhältnismäßig trocknen Persischen Plateau, wo die gleichen Überträger wie im westlichen Gebirge angetroffen werden, *A. superpictus* aber sicher die Hauptrolle spielt, liegen die Angaben in den ländlichen Bezirken für den Milzindex meist zwischen 5 und 30 %, doch werden im Einzelfall Werte bis zu 85 % gefunden (SIMMONS et al., 1954). Die Stadt Teheran gilt als malariafrei (GUTZEVICH, 1948).

Für die Provinz Teheran liegen genauere Angaben über Parasitenbefunde vor, die in Diagramm I wiedergegeben sind (ANSARI, 1950). Demzufolge sind zwar Infektionen mit *P. vivax* das ganze Jahr über vorhanden und nehmen auch im April an Häufigkeit zu, doch ist der starke Anstieg an Neuinfektionen im Spätsommer im wesentlichen durch *P. falciparum* bedingt.

Für die Provinz Isfahan am südlichen Rand des Plateaus wird der durchschnittliche Milzindex mit 40 - 50 % angegeben (SIMMONS et al., 1954). Auch hier sind vor allem *A. superpictus* und *A. maculipennis* die Malariaüberträger, während *A. sacharovi* in dieser Höhenlage weitgehend ausscheidet.

Im Bereich des Kopet Dagh Gebirges am nördlichen Rand des Plateau kommt die unterschiedliche Wasserversorgung mancher Gebiete sicher in den sehr von einander abweichenden Endemiegraden zum Ausdruck, denn manche Dörfer weisen



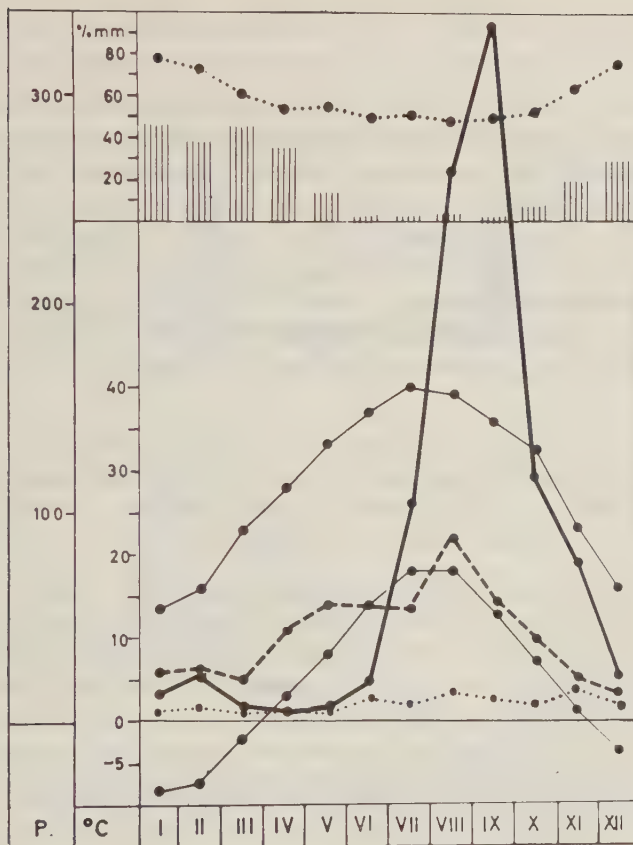


Diagramm I. Verteilung der Plasmodienarten in der Privoniz Teheran (Beobachtungszeitraum 9 Jahre) in Beziehung zum Klima. — *P. falciparum*, ---- *P. vivax*, *P. malariae*. — Monatsmittel der Temperatur-Maxima und -Minima für die Stadt Teheran (Persisches Plateau). Obere Säulen: Regenhöhen in mm, obere Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in %. (Zur Vereinfachung wurden die mohammedanischen Monate mit unseren gregorianischen identifiziert.)

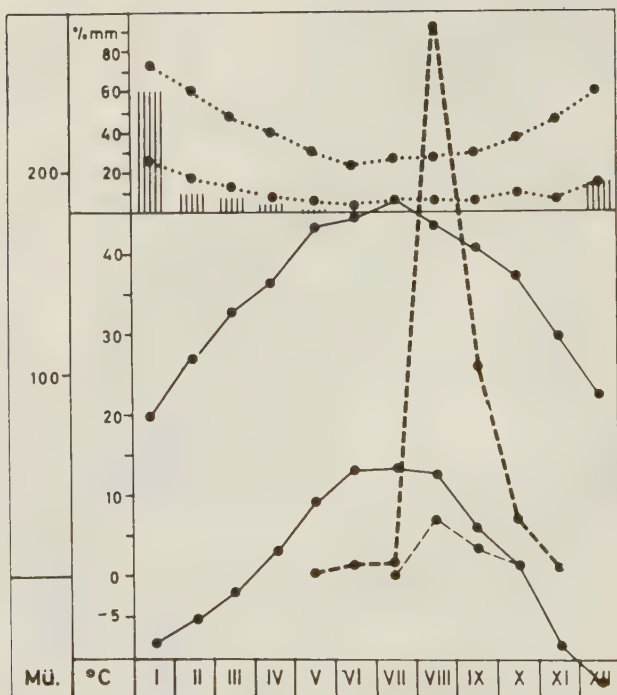


Diagramm II. Fänge von adulten Anophelen in Girishk (nach FISCHER, 1964) in Beziehung zum Klima. ---●--- *A. superpictus*, ---○--- *A. pulcherrimus* — monatliche Temperatur-Maxima und -Minima, Säulen: Regenhöhen in mm, Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in % (zwei Tagesmessungen).

einen Milzindex von nur 10 - 20 % auf, andere dagegen sind mit 60 - 70 % ausgesprochen hyperendemisch (SIMMONS et al., 1954). An der Übertragung dürften alle drei oben genannten Anopheles-Spezies etwa gleichmäßig beteiligt sein.

An den südlichen Ausläufern des Zentralafghanischen Gebirges, in den Provinzen Kandahar und Girishk, spielt die Malaria eine große Rolle, wie schon aus den Angaben über die ambulanten Patienten in den Jahren von 1944 bis 1946 mit 26,9 bis 39,2 % Malariaerkrankungen hervorgeht (LINDBERG, 1949). In diesem im wesentlichen von Flußwasser versorgten Gebiet schwanken die Milzindices zwischen 4 und 63 % (SIMMONS et al., 1954) und nach neueren Untersuchungen auch, die vor allem entlang den Flüssen vorgenommen wurden, von 12,4 bis 78,6 % (DHIR und RAHIM, 1957). Als neuer Oberflächenwasser ist das durch den Aufstau der Flüsse Hilmend und Arghandab entstandene Kanalsystem hinzugekommen.

Der einzige hier bisher identifizierte Überträger ist *A. superpictus*. Die Malariaübertragungszeit beginnt im Juli und hat einen starken Gipfel im September, dem im Oktober ein rascher Abfall folgt. Die Häufigkeit der gefangenen Anophelen für Girishk geht aus Diagramm II hervor (FISCHER, 1964, pers. Mitteilung).

Die Provinz Kabul im östlichen Gebirge Afghanistans wird insgesamt als hypodemische Region betrachtet, es gibt jedoch Teile, die wesentlich höhere Endemiegrade haben. So wurde im Reisbauggebiet von Teghab ein Milzindex von 31,7 % festgestellt (DHIR und RAHIM, 1957). In der Stadt Kabul lag der Prozentsatz von Malariaerkrankungen bei ambulanten und in Krankenhäusern behandelten Patienten zwischen 1944 und 1946 bei 14,8 bis 19,3 % (LINDBERG, 1949), der Milzindex im Jahr 1952 bei 10,5 % (DHIR und RAHIM, 1957).

Wohl aufgrund des allgemein niederen Durchseuchungsgrades kann es in manchen Jahren zu erheblichen Malariaepidemien kommen, wie dies für das Jahr 1939 von FISCHER mitgeteilt wird. Die Malariamorbiditätskurve stieg im Juli an, erreichte im September einen hohen Gipfel und fiel im Oktober ganz plötzlich ab (Diagramm III). Trotz der hohen Temperaturen, die schon im frühen Sommer auftreten, kommt es also erst verhältnismäßig spät zu einer Zunahme der Mücken, die offenbar ihre Brutplätze in den Lachen im Flußbett des Kabul haben.

In dem Epidemiejahr wies der Kabul im Frühjahr eine wesentlich stärkere Wasserführung als in anderen Jahren auf, und so waren im Flußbett weit mehr Wasseransammlungen zurückgeblieben als sonst. Solche Pfützen und Lachen stellen ideale Brutplätze für *A. superpictus* dar, der hier bisher der einzige gesicherte Überträger ist (IYENGAR, 1954). *A. stephensi*, der zahlenmäßig an zweiter

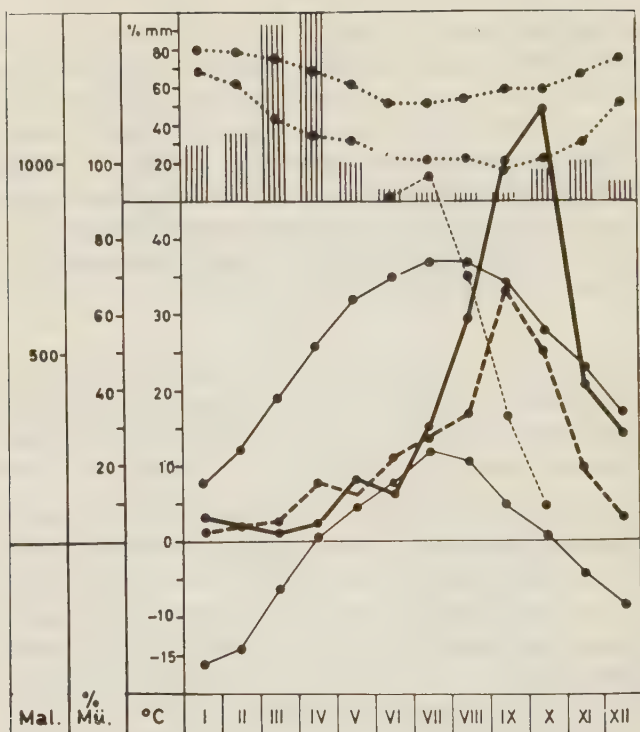


Diagramm III. Malaria in Kabul und Anopheles-Larven-Fänge in Beziehung zum Klima. — Zahl der im Jahre 1939 in den Städt. Polikliniken beobachteten Malariaerkrankungen, --- Zahl der im Jahre 1951 in der Städt. Poliklinik Tschaman (Kabul) beobachteten Malariaerkrankungen, ---- prozentualer Anteil von *A. superpictus* bei Larvenfängen im Kabulfluß (nach FISCHER, 1957 und IYENGAR, 1954). Klimadaten für die Stadt Kabul.

Stelle nach den Fängen steht, wurde nicht infiziert gefunden. Über die jahreszeitliche Mückenverteilung gibt Diagramm III Auskunft.

Untersuchungen in Sarobie (FISCHER und STEINHART, 1957) das 55 km (Luftlinie) östlich von Kabul am Kabulfluß gelegen ist, zeigten, daß der Verlauf der Malariamorbiditätskurve der von Kabul entspricht. Auch hier traten trotz frühzeitig einsetzender heißer Jahreszeit erst im Juli vermehrte Malariafälle auf; September und Oktober waren die Monate größter Malariahäufigkeit (Diagramm IV). Bei der überwiegenden Mehrzahl handelte es sich um Tertianerkrankungen, und nur in den Monaten Oktober und November trat eine größere Zahl von Tropicafällen hinzu. Auch hier war *A. superpictus* höchstwahrscheinlich der einzige Überträger, obgleich auch *A. stephensi* und *A. hyrcanus* in größerer Zahl gefangen wurden.

In den zentralen Senken des Hochlandes ist die Malaria von wesentlicher Bedeutung nur entlang den Flüssen. In den Distrikten Farah, Shindand und Ghorian, der Herat-Provinz, fand man 1953 einen mittleren Milzindex von 12 % (DHIR und RAHIM, 1957). Weitere Untersuchungen in der Umgebung von Herat und entlang dem Hari Rud ergaben einen mittleren Milzindex von 25,1 %, wobei immerhin ein Drittel der Ortschaften Indices zwischen 32,0 % und 59,7 % aufwiesen. Die höchsten Raten wurden in den Dörfern entlang dem Fluß mit Reisanbau angetroffen (DHIR und RAHIM, 1957). *A. superpictus* gilt als einziger Überträger.

Durch den Hari Rud wird eine direkte Verbindung zu der Turanischen Senke hergestellt, die durch das Eindringen von *A. claviger* in dieses Tal, der nur hier das Hochland erreicht, für die Malariaepidemiologie von Bedeutung sein könnte.

In den zur gleichen Provinz gehörenden Orten nördlich des Gebirges Qaisar, Maimana, Andkhui und Belchiragh, betrug der Milzindex 22,3 % (DHIR und RAHIM, 1957). Für die östlich anschließende Provinz Mazar-i-Sherif wird von den gleichen Autoren nur ein Milzindex von 4,8 % angegeben. Der in Ambulanzen behandelte Prozentsatz an Malariafällen von 1944 bis 1956 lag aber bei 25,9 % bis 32,6 % (LINDBERG, 1949). *A. superpictus* gilt als Malariaüberträger, doch wird vermutet, daß auch *A. claviger* hier möglicherweise eine Rolle spielt (bei Balkh - RAHIM, 1963).

In der angrenzenden Provinz Kataghan gibt es im Bereich der Flüsse hyperendemische Malaria. Für die Stadt Pol-i-Khumri wurde 1947 ein Milzindex von 65 % gefunden (LINDBERG, 1949). Hier persistiert zwar die Malaria das ganze Jahr hindurch, doch sind Neuinfektionen in den Monaten Juni bis Oktober am häufigsten, wobei die höchsten Erkrankungsziffern von Ende Juli bis September auftreten.

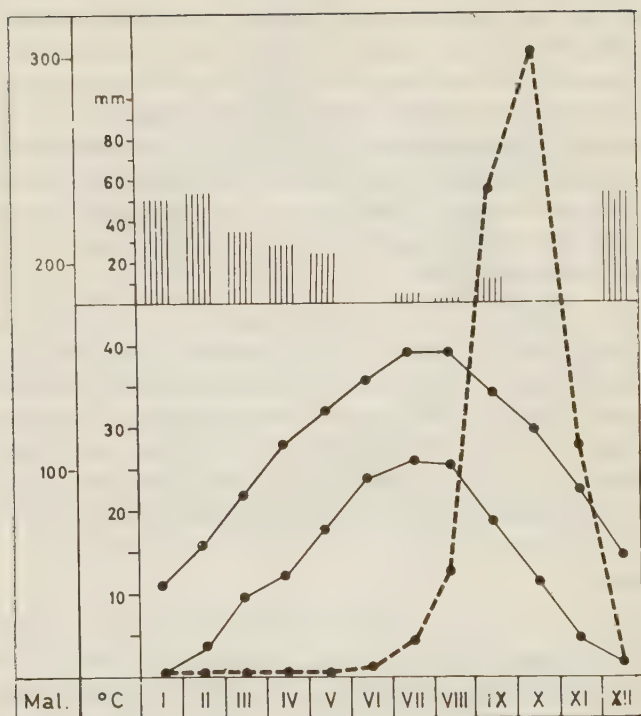


Diagramm IV. Malaria in Sarobie in Beziehung zum Klima. --- Zahl der Malariafälle an der neuerrichteten Baustelle. — Monatsmittel der Temperatur-Maxima und -Minima im Beobachtungsjahr 1952/53. Obere Säulen: Regenhöhen im Beobachtungsjahr in mm (FISCHER und STEINHART, 1957).

In den wasserreichen Gegenden können die Milzindices bis zu 75 % erreichen. Die Mittelwerte für das Kunduzgebiet sind 33 %, für den Khanabad Distrikt 50 %, für die gesamte Provinz 45 % (DHIR und RAHIM, 1957).

Als Überträger ist *A. superpictus* erwiesen, *A. pulcherrimus* ist aber als Überträger durchaus in Rechnung zu stellen (RAHIM, 1963), wie das von den Ebenen Tadjikistans und des ganzen Mittelasien bekannt ist (KESHISHYAN, 1941; BEKLEMISHEV, 1949).

In Mittelasien liegt die Übertragungszeit im Sommer mit den größten Erkrankungsziffern von August bis September. Dieser Gipfel entsteht durch Überlagerung von Vivax-Infektionen mit kurzer Inkubationszeit und Falciparum-Infektionen. Ein kleinerer Frühjahrsgipfel resultiert aus Vivax-Infektionen mit langer Inkubationszeit (BRUCE-CHWATT, 1958). Diesen letzteren Typ scheint es auf dem Hochland in dieser ausgeprägten Form nicht zu geben.

Als Überträger von erstrangiger Bedeutung gelten in Mittelasien *A. sacharovi*, *A. superpictus* und *A. pulcherrimus*; von zweitrangiger Bedeutung sind *A. hyrcanus* - in Südkasachstan überwiegend (PLETNEV, 1943) - sowie *A. claviger* und *A. plumbeus* in manchen Gegenden (BEKLEMISHEV, 1949).

Im Mesopotamischen Tiefland spielt die Malaria in vielen Gebieten eine große Rolle. So haben sich an den Flüssen der regenreichen montanen Region des Zagrosgebirges (zwischen 750 und 1800 bis 3000 m) einige hoch-endemische Malariaherde herausgebildet (PRINGLE, 1955), in denen *A. superpictus*, *A. maculipennis* und in den tieferen Lagen auch *A. sacharovi* die Hauptüberträger darstellen (s. Diagramm V).

In der submontanen Region (zwischen 150 und 750 m) sind entlang den Flüssen, an denen intensive Irrigation betrieben wird - wie Tigris, Dyala und Zhab - streckenweise hohe Milzindices festgestellt worden. Hier sind *A. superpictus* und *A. sacharovi* die Hauptüberträger. Auch im anschließenden Steppenstreifen nahe den Flüssen übertragen diese beiden Mücken die Malaria (s. Diagramm VI).

Zwar wird die Malaria von Mitte Mai bis Mitte Oktober übertragen, doch läßt sich eine Hauptübertragungszeit von Mitte Juli bis Mitte September abgrenzen. Mit abnehmender Höhe und damit mit zunehmender Wärme beginnt die Übertragungszeit schon im April und endet im November, mit einem Maximum von Mitte Juni bis Ende August (PRINGLE, 1954), s. Diagramm VII.

In der Alluvialebene ist überall im Bereich des Dattelanbaus, wo *A. stephensi* der einzig wichtige Überträger ist, da *A. pulcherrimus* nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt, die Malariaübertragung intensiv. Auf dem Lande kommt

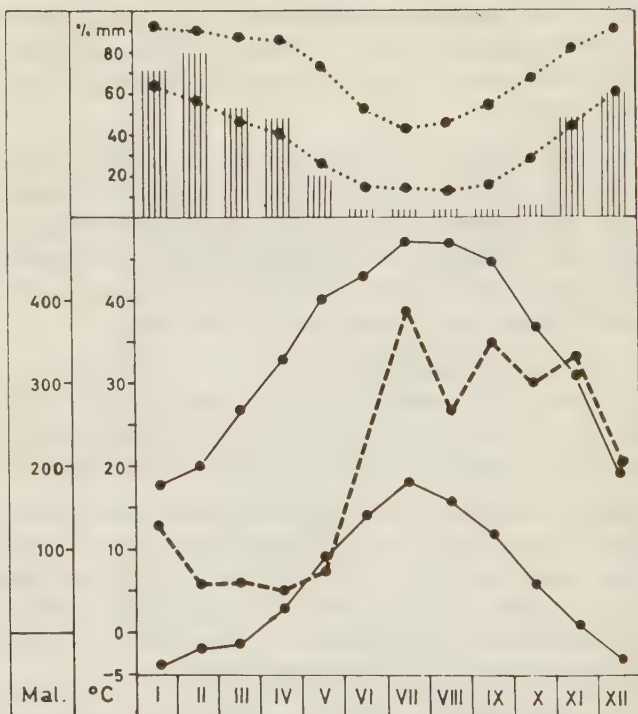


Diagramm V. Malaria in Mosul (Hangregion des Irak) in Beziehung zum Klima. --- monatliche Zahlen der gesicherten Malariafälle, die von Januar 1939 bis Dezember 1949 in der Stadt Mosul zur Behandlung kamen. (PRINGLE, 1954) — Monatsmittel der Temperaturmaxima und -Minima, Säulen: monatliche Niederschlagshöhen in mm, Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in % (gemessen um 6.00 und 15.00 Uhr).

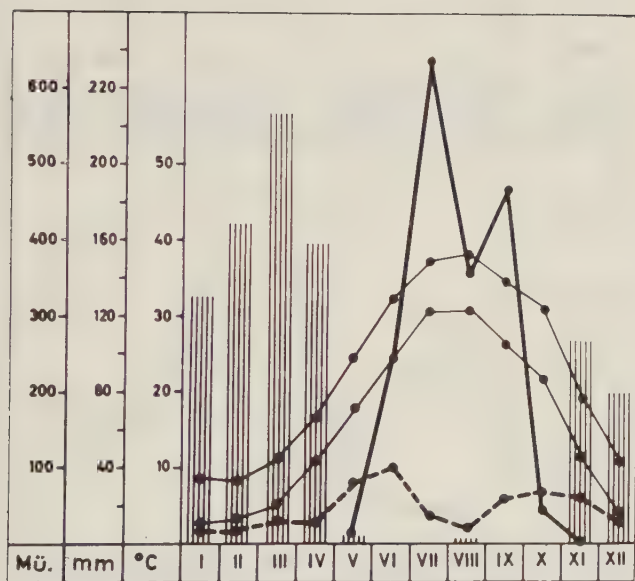


Diagramm VI. Anopheles-Dichte in Sulaimaniya (westliche Zagros-Hänge) in Beziehung zum Klima. — durchschnittliche Anzahl monatlich bei Hausfängen (pro "manhour-catches") gefundene *A. superpictus* und --- *A. sacharovi* 1953/54. — Monatsmittel der Temperatur-Maxima und -Minima, Säulen: Niederschlagsmengen in mm (nach ABUL-HAB, 1958).

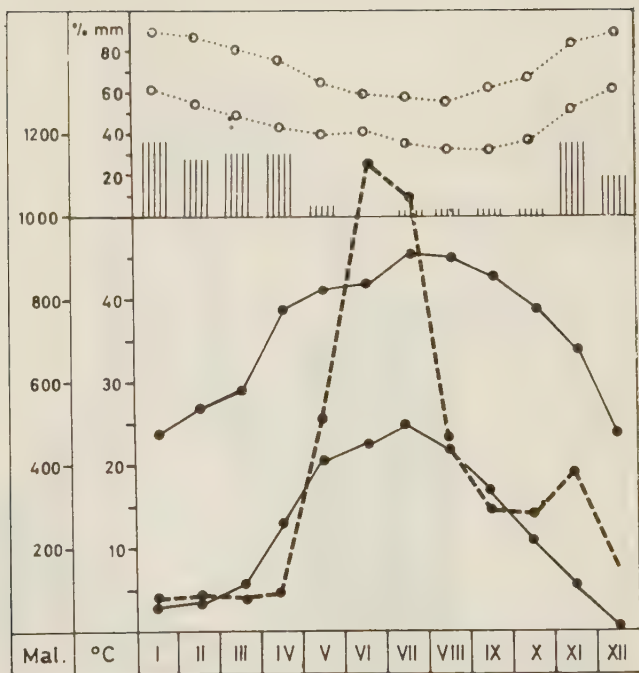


Diagramm VII. Malaria in Basra (südliche Alluvialebene des Irak) in Beziehung zum Klima. --- monatliche Zahlen gesicherter Malariafälle, die von Januar 1940 bis Dezember 1949 in der Stadt Basra zur Behandlung kamen. (PRINGLE, 1954). Monatsmittel der Temperatur-Maxima und -Minima —, Säulen: Niederschlagsmengen in mm, Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit (gemessen um 5.00 und 16.00 Uhr) in %.

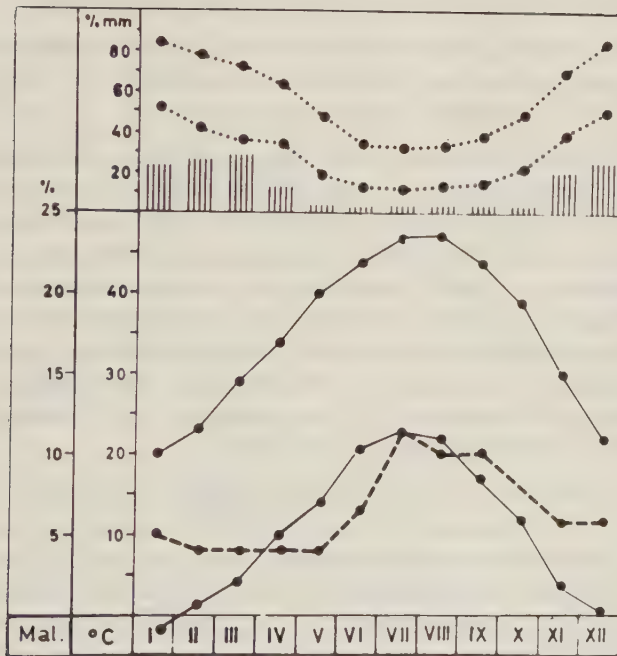


Diagramm VIII. Malaria in Bagdad (nördliche Alluvialebene des Irak) in Beziehung zum Klima. --- Prozentsatz von "neuen Malariafällen" an den in der Provinz Bagdad registrierten Kranken, 1926 (PRINGLE, 1954). — Monatsmittel der Temperatur-Maxima und -Minima für die Stadt Bagdad, Säulen: Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in % (gemessen 6.00 und 15.00 Uhr).

es in der heißesten Zeit zu einem Rückgang in den Übertragungsziffern, nicht aber in den Städten, in denen von April bis in den November hinein die Malaria durchgehend übertragen wird (s. Diagramm VIII). So finden sich auf dem Lande zwei Maxima, von Mitte Mai bis Mitte Juni und von Mitte August bis Mitte Oktober (PRINGLE, 1954). An den Rändern der Alluvialebene können *A. sacharovi* und *A. superpictus* gelegentlich eine Rolle als Überträger spielen.

In der Syrischen Wüste kommt eine Malariaübertragung nur in den Oasen und dann in geringem Umfang vor. Wahrscheinlich sind hierfür *A. multicolor*, *A. sergenti* und *A. stephensi* verantwortlich zu machen.

Die iranische Provinz Khuzestan, die die Zagroshänge bis zum Persischen Golf herunter sowie das Karunflußtal umfaßt, weist mittlere Milzindices von 15 - 40 % auf (GUTZEVICH, 1952). Die Schwankungen sind jedoch erheblich (von 20 bis 63 %), so daß man an vielen Orten von hyperendemischer Malaria sprechen kann (SIMMONS et al., 1954). Hier sind wie in der Alluvialebene des Irak zwei Übertragungsmaxima zu verzeichnen. Auch im Grenzbereich zwischen Khuzestan (Iran) und dem Irak konnten immer wieder nach Ablauf einiger Jahre starke Malariaepidemien beobachtet werden. Die Überträger im Hangbereich sind *A. maculipennis*, *A. sacharovi*, *A. superpictus* und *A. fluviatilis*, in den tieferen Lagen *A. stephensi* und *A. culicifacies*.

Am Rand des Indusales, an den östlichen Hängen des Hochlandes ist die Malaria von großer Bedeutung. Im Laghman Distrikt (Ostprovinz von Afghanistan) finden sich an den Flüssen hyperendemische Gebiete mit Milzindices, die nie unter 50 % liegen und 89 % erreichen können, und auch der Infektionsindex erreicht hier mit 70 % Extremwerte (RAO, 1951). Überträger in diesem Gebiet sind erwiesenermaßen *A. superpictus* und *A. culicifacies*; die Malariaübertragung reicht von Mai bis Oktober (s. Diagramm IX).

Im Distrikt Khost betrug der mittlere Milzindex 41 %, in Gardez nur 7 % (DHIR und RAHIM, 1957). In diesem Gebiet fungiert ausschließlich *A. superpictus* als Vektor. Für die in Baluchistan gelegene Stadt Quetta wird ein mittelstarker Malariaendemiegrad angegeben: Milzindex im Juli 36 %, im August 38 %, im September 65 %; die entsprechenden Infektionsindices dazu 6,2 %, 36,3 % und 28,0 % (MULLIGAN und BAILY, 1936; AFRIDI und BHATIA, 1947). Malariaüberträger sind hier *A. culicifacies* und *A. stephensi*.

Im Kohat Hangu Tal ist sehr intensiver Malariabefall vorhanden und man führt etwa 80 % aller Erkrankungen auf Malaria zurück - der Milzindex erreicht 79 %, die Infektionsrate 23 % (NAQVI und QUTTUB-UD-DIN, 1954; QUTTUB-UD-DIN, 1960). Als Überträger gilt hier *A. culicifacies*, obgleich auch andere Überträger vorhanden wären.

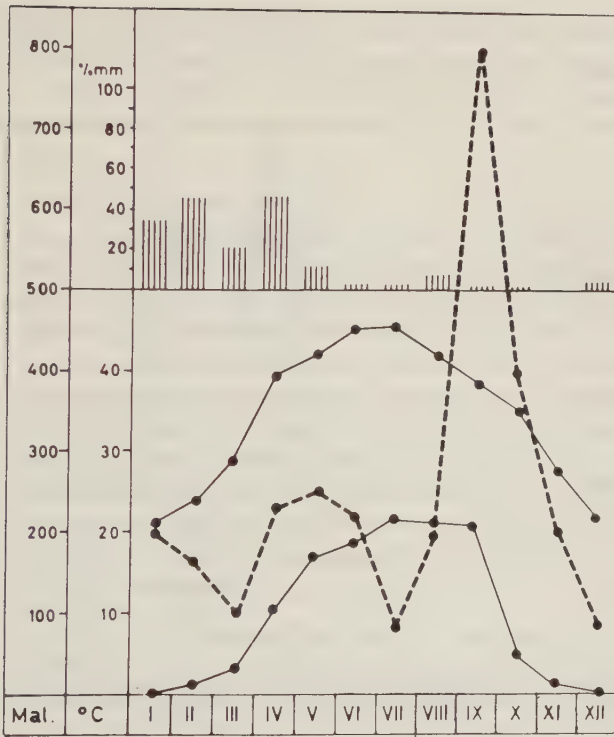


Diagramm IX. Malaria im Laghman-Distrikt (Ostprovinz von Afghanistan) in Beziehung zum Klima. --- monatliche Anzahl der behandelten Malariafälle in einer Ambulanz im Laghman-Distrikt 1947/48 (RAO, 1951). — Monatliche absolute Temperatur-Maxima und -Minima in Jalalabad (40 km entfernt, auch mit subtropischem Klima), Säulen: Niederschlagshöhen in mm.

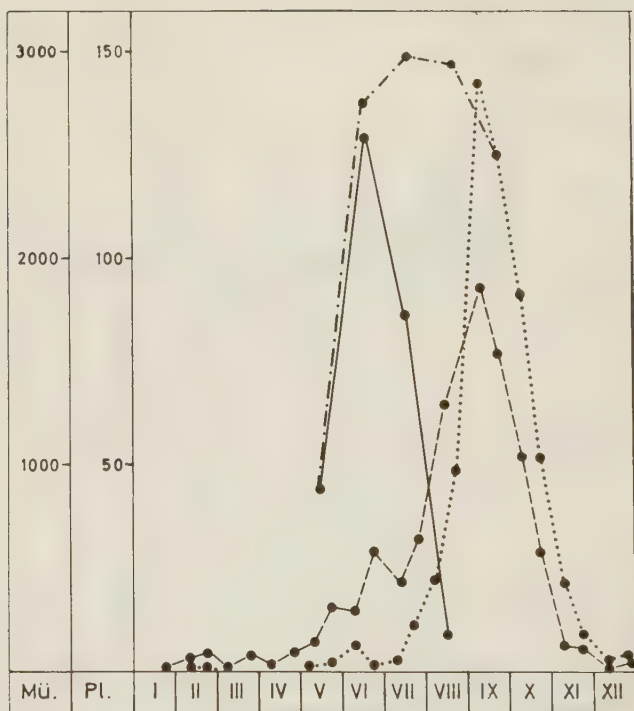


Diagramm X. Malaria und Mücken in Fort Sandeman (östliche Hänge des Sulaiman-Gebirges). Verteilung der Plasmodien bei Erkrankungen neu nach Fort Sandeman gekommener Truppen. ---- *P. vivax*, *P. falciparum*, — *A. culicifacies*, -.-.- *A. stephensi* (DE BURCA, 1946).

In Fort Sandeman (Baluchistan) werden *A. culicifacies* und *A. stephensi* als Überträger angesehen. Über Neuerkrankungen frisch hereingebrachter Truppen gibt Diagramm X Auskunft (DE BURCA, 1946; DE BURCA und AFRIDI, 1947).

Bei der ländlichen Bevölkerung im Punjab ist die Hauptmalariazeit die Säezeit und Erntezeit von August/September bis Oktober/November. Der Milzindex liegt an vielen Orten über 80 %, nie unter 20 % (RAFI, 1953). Der Infektionsindex schwankt und beträgt an manchen Orten 13,8 % (RAFI, 1954) an anderen 37,3 % (RAFI, 1955).

Von Lahore (Punjab) liegen Beobachtungen über die Malariahäufigkeit in Orten, die dicht an einem Hauptbewässerungskanal liegen, im Vergleich zu 10 Meilen entfernten Ortschaften vor. Erstere wiesen einen Milzindex von 70,2 % mit einem Infektionsindex von 22,0 % auf, die letzteren 19,8 % bzw. 13,2 % (RAFI und NASIR, 1952). Die Malariaübertragungszeit folgt der Regenzeit und unterscheidet sich damit von der Übertragungszeit auf dem Hochland. Malariaüberträger in Lahore und Umgebung sind *A. superpictus*, *A. annularis*, *A. stephensi*, *A. subpictus*, im übrigen Punjab noch *A. maculatus*. In Jammu-Kashmir, wo nur in einigen Gegenden Malaria vorkommt, gelten *A. fluviatilis* und *A. culicifacies* als Überträger (CHRISTOPHERS, 1931). Das Plateau ist malariefrei, die zentrale Zone hat einen Milzindex von 10,0 %, die nördliche von 3 %. Die meisten Parasitenbefunde ergaben *P. falciparum*-, über 1800 m jedoch nur noch *P. vivax*-Infektionen (JACOB, 1950).

In und um Karachi (an der Indusmündung) spielt *A. stephensi* die Hauptrolle als Überträger, *A. subpictus* steht an zweiter Stelle, während *A. pulcherrimus* und *A. culicifacies* geringe Bedeutung haben. Die Stadt Karachi gilt bei einem Milzindex von 2 % als praktisch malariefrei. In drei Orten im Randbezirk von Karachi schwankten die Milzraten von 24,2 % bis 46,3 % und bei diesen Kindern die Parasitenraten von 15,2 % bis 46 %. Bei einer weiteren Untersuchung waren in zwei von diesen Orten die Milzraten 11,5 % und 34,0 % und die entsprechenden Parasitenraten 54,5 % und 44,0 % (KURAI SHY et al., 1961).

Im Bereich der Golfküsten ist teilweise hochendemische Malaria vorhanden, wie das von Bushir bekannt ist (LINDBERG, 1941). Überträger sind *A. culicifacies*, *A. stephensi* und nach den Gebirgshängen zu auch *A. fluviatilis* (INST. MALARIOL. TEHERAN, 1960). In den Grenzbereichen Baluchistans nach dem Iran hin treten *A. culicifacies* und *A. fluviatilis* als Überträger auf (RAFI et al., 1957).

An der Kaspiküste, die seit langen Zeiten als besonders malarie reich galt, fand man Milzindices von 20 - 50 % (GUTZEVICH, 1952). Die Übertragungs-

zeit reicht hier von Juli bis November mit einem Maximum im August, das bis zu 90 % frische Infektionen aufweisen kann. Der Milzindex ist großen Schwankungen unterworfen (Angaben für Chalus zwischen 9 % und 89 % mit Infektionsindex bis zu 8,4 %; SIMMONS et al., 1954). Für die westliche Provinz Mazandaran wurde ein Milzindex von 38,2 % angegeben, für das weiter östlich gelegene Gorgan 32,5 %.

d) Einfluß von Bekämpfungsmaßnahmen

Die Malaria-situation ist seit dem Beginn systematischer Eradikationsprogramme im Wandel begriffen. Diese müssen in erster Linie zum Ziel haben, die Mücken und ihre Brut zu reduzieren, wenn nicht vollständig zu vernichten, da durch eine prophylaktische Therapie mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln die Malariaerreger selbst nicht ausgerottet werden können. - Die Vernichtung der Schizonten im peripheren Blut hat ja nicht eine Unterbrechung des Plasmodienzyklus zur Folge. Eine solche ist nur gegeben, wenn entweder die Gametocyten vernichtet werden oder ihre weitere Entwicklung in der Mücke (Sporogonie) unterbunden wird. Für *Plasmodium falciparum* jedoch ist dieses nur bedingt möglich. Die 8-Amino-Chinoline, die als einzige auf die Gametozysten dieses Parasiten einwirken, sind infolge ihrer starken Toxizität nur beschränkt anwendbar; die Biguanide und Pyrimethamine, die in der Mücke die Sporogonie verhindern, sind nur noch in beschränktem Umfange als Prophylaktika einsetzbar, da sich gegen diese Antimalariamittel eine schnell zunehmende Resistenz herausbildet.

Vor dem Einsatz der Insektizide mußte sich die Bekämpfung der Mücken auf biotische Maßnahmen beschränken, durch die der Lebensraum der Larven ausgeschaltet, eingeengt oder nachteilig verändert wird, wie z.B. die Beseitigung von Wasseransammlungen, die als Brutplätze dienen können; Drainage von Sumpfbereichen, Senken oder Heben des Wasserspiegels, Verstärken der Strömung, Ausmerzen der Vegetation auf dem Wasser und an den Rändern in Verbindung mit Uferbefestigungen, Überwachung von Kanalsystemen (RUSSEL, 1938; COVELL, 1946), besondere Wartung der Reisfelder. Schwere wieder auftauchende Malaria-epidemien in Uzbekistan (PROKOPENKO, 1945) als Folge einer Vermehrung des Oberflächenwassers durch Anstieg des Grundwasserspiegels mit Größenzunahme der Sümpfe, unerlaubter Reisbau und vernachlässigte Bewässerungsgräben verdeutlichen die Wichtigkeit dieser Maßnahmen.

Die systematische Anwendung von Insektiziden gegen Larven und adulte Mücken hat in vielen Gebieten zu eindrucksvollen Erfolgen in der Malariabekämpfung

geführt. Fehlschläge und Schwierigkeiten sind aber dort aufgetreten, wo die Maßnahmen unzulänglich, planlos oder ohne genügende Kenntnis der Lebensgewohnheiten der Mücken durchgeführt wurden.

Es gibt z.B. eine Reihe von Anopheles-Arten, die vorwiegend im Freien leben und deshalb mit den auf die Häuser- und Stallwände aufgetragenen Insektizidbelägen gar nicht oder nicht ausreichend lange in Kontakt kommen. Ein Beispiel hierfür bietet die Erfahrung aus dem Jordantal, wo nach erfolgreicher Bekämpfung von *A. sacharovi* die Malaria nicht verschwand, sondern in gleichem Maße weiter bestand, weil sie von *A. sergenti* und *A. superpictus* übertragen wurde, die den Sprühmaßnahmen durch ihren überwiegenden Aufenthalt im Freien entgangen waren (SALITERNIK, 1955; FARID, 1956).

Wesentlich bedeutungsvoller aber ist die in den letzten Jahren zunehmende Resistenz einer ganzen Reihe wichtiger Malariaüberträger gegen die benutzten Insektizide.

Genaue Überprüfungen der Resistenz- und Toleranzerscheinung, wie sie zur Zeit in vielen Ländern durchgeführt werden, haben eine Reihe von wichtigen Tatsachen ergeben: Einmal stellt ein Gebiet, für das die Resistenz einer Mücke bekannt ist, meist nur einen kleinen Teil ihres gesamten Ausbreitungsareals dar, und die Resistenz kann sich an anderen Orten auch durchaus gegen ein anderes Insektizid richten (BRUCE-CHWATT, 1965). Zum anderen hat man eine unterschiedliche Insektizid-Empfänglichkeit in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium der Weibchen festgestellt.

So scheinen die überwinterten Weibchen mancher Arten gegen DDT weitgehend resistent zu sein (DE ZULUETA, 1957) und DAVIDSON (1955; vergl. auch GRAMICCIA, 1958) fand unter einer Population von *A. stephensi*, die vorher nicht mit Insektiziden in Berührung gekommen war, 0,5 % gegen DDT resistente Weibchen, die alle ausgereift waren, aber keine Fettkörperbildung aufwiesen.

Schließlich nehmen einige Arten die Insektizide schon wahr, bevor sie sich auf den Wänden niederlassen, und meiden deshalb behandelte Flächen. Hierdurch kann eine Resistenz vorgetäuscht werden.

Die Resistenz der Mücken gegen ein Insektizid wird in der Regel rezessiv vererbt (DAVIDSON und JACKSON, 1961 a und b). Während sie jedoch bei DDT-Anwendung nur langsam zunimmt, entwickelt sie sich gegen Dieldrin schneller und ist dann auch gegen das Gamma-BHC ausgebildet. Die DDT-Bekämpfung ist daher im allgemeinen vorzuziehen (BRUCE-CHWATT, 1965).

Eine erhebliche Insektizid-Resistenz ist für einige im Mittleren Osten wichtige

Überträger an verschiedenen Orten festgestellt worden: für *A. stephensi* im Südiran gegen DDT seit 1953 (INST. MALARIOL. TEHERAN, 1960; PEFFLY, 1959; KURAISHY et al., 1964), im Südirak gegen Dieldrin und Gamma-BHC seit 1958 (GRAMICCIA et al., 1958), in Saudi-Arabien gegen DDT seit 1955 (DAVIDSON, 1955, vergl. BUSVINE, 1956) und seit 1959 auch gegen Dieldrin am Persischen Golf (MOFIDI, 1959, vergl. auch MICKS, 1960).

Obwohl *A. sacharovi* die mit Bekämpfungsmitteln gesprühten Räume gern meidet (GÖRBERK und BAYADAL, 1964), ist bei dieser Spezies aus Griechenland seit 1953 Resistenz gegen DDT und seit 1954 gegen Dieldrin bekannt (BUSVINE, 1956), wobei diese im letzteren Falle als hohe physiologische Toleranz zu verstehen ist (DE ZULUETA, 1959). Die DDT-Resistenz betrifft aber nur kleine Ortschaften, während die Mücken im größten Teil des Gebietes für die Gifte empfänglich blieben (DE ZULUETA, 1959). Auch für Kazerun im Süd-Iran ist eine DDT-Resistenz bekannt (DE ZULUETA, 1957). Von der Türkei, wo seit 13 Jahren erfolgreich mit DDT gearbeitet wird, wird jetzt in zunehmenden Maße über Schwierigkeiten bei der DDT-Bekämpfung berichtet, während Dieldrin noch wirkungsvoll ist.

Erste Mitteilungen über Resistenz bei *A. culicifacies* liegen seit 1958 aus Indien für Dieldrin (RAHMAN et al., 1960; MICKS, 1960; PATEL et al., 1961) und für DDT (GARMS, 1960; RAHMAN, 1960; PATEL et al., 1961; KRISHNAMURTHY und SINGH, 1962) vor.

Ebenfalls aus dem indischen Raum (Lahore, Pakistan) wird über DDT-Resistenz (MALDONADO-CAPRILES, 1960) bei *A. subpictus* berichtet, der in Südostasien gegen Dieldrin resistent und gegen DDT tolerant ist (MICKS, 1960).

Resistenz gegen Dieldrin allein findet man bisher bei *A. pulcherrimus* in Saudi Arabien (PEFFLY, 1959), bei *A. fluviatilis* in Indien und Saudi Arabien (PEFFLY, 1959), seit 1958 bei *A. sergenti* im Jordantal (GARRETT-JONES, 1958, vergl. auch MICKS, 1960) und seit 1958 bei *A. annularis* in Indien (GARMS, 1960; KRISHNAMURTHY und SINGH, 1962).

A. maculipennis ist an manchen Orten besonders gut empfänglich für DDT, jedoch sind die überwinternden Weibchen resistent.

A. superpictus entzieht sich fast überall den Sprühmaßnahmen durch seinen Aufenthalt im offenen Hügelland (GÖKBERG und BAYADAL, 1964). In Griechenland fand man eine erhöhte Irritabilität gegen DDT (BELIOS, 1954). Eine erhöhte Toleranz gegen DDT wurde bereits beobachtet (LIVIDAS, 1955), eine wesentliche Resistenz gegen DDT und Dieldrin jedoch noch nicht (GÖKBERG, 1958).

Verhindert die Insektizid-Resistenz die vollständige Eradikation der übertragenden Anophelen in einem Gebiet, so bleibt die dauernde Gefahr aufflackernder Malaria-Epidemien bestehen. Diese ist um so größer, wenn es im Freien lebende Überträger gibt, eine schnelle Sporozoitenentwicklung dank günstiger Umwelttemperaturen möglich ist, unerkant Malariaherde in der Nähe sind und ausgedehnte Wanderungen der Bevölkerung stattfinden.

KLIMADATEN FÜR DEN MITTLEREN OSTEN

Tabelle II:

Niederschläge in mm

O R T	Höhe	I"	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	JAHR
Paghman x)	2225 m	65	106	69	67	78	1	74	7	3	12	3	26	511
Ghazni xx)	2218 m	53	52	38	27	21	0	17	1	3	0	3	12	227
KhorOg x)	2098 m	33	18	30	22	24	13	5	1	2	13	34	24	219
Pamirski Poste	3640 m	8	3	2	3	8	15	8	4	4	3	2	2	62
Leh	3451 m	10	8	8	5	5	5	13	15	8	3	3	5	88
Teheran	1200 m	46	38	46	36	13	3	3	3	3	8	20	30	249
Kermanshah	1285 m	66	58	71	56	15	3	3	3	3	10	51	61	400
Isfahan	1745 m	15	10	25	15	5	3	3	3	3	3	15	20	120
Kerman	1830 m	13	23	23	18	3	5	0	0	3	3	13	36	140
Mashad	931 m	20	25	56	46	30	8	3	3	3	10	15	18	237
Girishk x)	945 m	79	44	21	5	2	0	0	0	0	0	1	16	168
Kandahar	1044 m	79	43	20	8	5	3	3	3	0	3	3	20	190
Nushki x)	1065 m	35	35	34	13	3	0	1	2	0	3	4	23	152
Kabul	1800 m	30	36	94	102	20	5	3	3	3	15	20	10	341
Gardez x)	31	71	61	61	14	56	0	26	20	1	0	4	43	327
Sarobie o)	1100 m	50	53	34	28	24	0	3	1	10	0	0	53	256
Seistan	533 m	10	10	15	3	3	3	3	0	0	15	13	8	83
Farah x)	750 m	47	15	8	0	1	0	0	0	0	0	15	14	100
Herat x)	922 m	66	35	37	7	0	0	0	0	0	0	16	40	201

x) nach STENZ, 1949 xx) nach LINDBERG, 1949 o) nach FISCHER und STEINHART, 1957

alle übrigen Daten nach METEOROLOGICAL OFFICE, 1958

Fortsetzung: Niederschläge

ORT	Höhe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	JAHR
Kushka	x) 635 m	31	57	80	18	13	0	0	0	0	0	18	42	259
Termez	x) 302 m	22	8	25	16	26	0	0	0	0	2	8	8	115
Kerki	x)	36	17	31	27	9	2	0	0	0	4	15	20	161
Mary	i) 227 m	46	36	53	30	3	0	0	0	0	10	3	10	191
Ashkhabad	222 m	25	20	48	36	30	8	3	3	3	13	20	18	227
Krasnovodsk	-20 m	13	18	18	23	10	10	5	5	5	10	13	13	138
Kazalinsk	62 m	10	10	13	13	15	5	5	8	8	10	13	15	125
Tashkent	470 m	53	28	66	58	36	13	5	3	3	30	38	41	374
Alma Ata	763 m	33	23	56	102	94	66	36	30	25	51	48	33	597
Sulaimaniya ii)	840 m	130	168	226	158	3	0	0	2	0	2	106	80	875
Mosul	223 m	71	79	53	48	18	3	3	3	3	5	48	61	395
Khanaqin ii)	198 m	41	68	97	63	1	0	-	1	0	3	57	48	379
Baghdad	33 m	23	25	28	13	3	3	3	3	3	3	20	25	152
Habbaniya	44 m	20	20	28	10	3	3	3	0	3	3	20	20	133
Shaibah	18 m	28	25	15	13	8	3	3	3	3	3	28	28	160
Basra	2 m	36	28	30	30	5	0	3	3	3	3	36	20	197
Abadan	2 m	38	43	15	20	3	0	0	0	0	3	25	46	193
As Sulman	199 m	3	10	3	18	3	0	0	0	0	5	3	15	60
Rutba	605 m	15	15	15	18	8	3	3	3	3	5	10	23	121
Bushir	4 m	74	46	20	10	3	0	0	3	0	3	41	81	281
Bandar Abbas	9 m	61	30	8	5	3	0	0	0	3	3	3	8	124

i) nach KENDREW, 1953 ii) nach ABUL-HAB, 1958

Fortsetzung: Niederschläge

O R T	Höhe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX	XII	JAHR
Jask	4 m	30	23	15	5	3	3	3	3	0	5	8	30	120
Chahbar	3 m	43	20	5	3	0	3	3	0	0	0	3	25	105
Pasni	3 m	51	28	15	8	3	10	10	5	3	3	5	25	166
Karachi	4 m	13	10	8	3	3	18	81	41	13	3	3	5	201
Lenkoran	18 m	119	84	94	66	38	23	28	46	218	213	196	127	1252
Pahlevi	-20 m	58	48	81	30	41	51	18	43	19	28	20	76	513
Chitral	x) 1672 m	34	32	93	88	47	13	9	8	11	20	11	25	391
Drosh	x) 1372 m	23	29	87	105	50	16	14	18	16	31	9	27	425
Srinagar	1562 m	74	71	91	94	61	36	58	61	38	30	10	53	677
Parachinar x)	1828 m	54	54	115	110	64	54	86	92	56	22	13	30	750
Quetta	1644 m	48	51	43	25	10	5	13	8	3	3	8	25	242
Chaman	x) 1314 m	40	36	42	17	3	0	2	1	0	3	8	32	183
Jalalabad x)	595 m	34	46	21	47	12	3	3	9	2	2	1	5	185
Peshawar	348 m	36	38	61	46	20	8	33	51	20	5	8	18	344
Lahore	211 m	28	23	23	13	18	43	140	135	61	8	3	10	505
Multan	124 m	10	10	10	5	8	10	51	43	10	3	3	8	171
Jacobabad	55 m	5	8	5	5	3	8	23	23	5	3	3	5	96
Hyderabad	29 m	5	5	5	3	5	10	76	51	15	3	3	3	184

Tabelle III: Mittlere maximale Temperaturen in C°.

O R T	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Paghman xx)	9	9	20	25	28	32	32	31	28	27	18	12
Ghazni xx)	9	8	24	27	29	35	35	33	29	28	20	12
Leh	3	7	14	18	22	26	28	27	25	20	12	8
Teheran	13	16	23	28	33	37	40	39	36	29	23	16
Kermanshah	13	16	21	26	32	37	40	39	37	31	24	16
Isfahan	14	18	23	27	33	38	39	38	36	31	23	17
Kerman	22	23	26	31	38	42	43	41	38	34	29	23
Mashad	16	17	24	29	33	37	37	37	34	33	25	17
Girishk xx)	20	27	33	37	44	45	47	44	41	38	30	23
Kandahar	19	24	29	35	38	41	41	41	37	34	29	23
Kabul	8	12	19	24	32	35	37	37	34	28	23	17
Sarobie	11	16	22	28	33	36	39	39	34	30	23	15
Seistan	21	26	31	36	41	43	43	42	39	36	29	22
Farah xx)	-	24	31	38	41	43	46	44	40	34	31	32
Ashkhabad	16	20	27	33	38	41	41	40	37	32	26	20
Krasnovodsk	11	12	19	24	32	26	38	37	33	26	19	14
Kazalinsk	1	3	13	26	33	38	39	37	33	23	14	5
Tashkent	13	17	23	29	34	37	38	37	33	28	24	17
Alma+Ata	5	7	17	24	29	32	34	34	30	24	16	9

xx) nach LINDBERG, 1949, -absolute Maxima

Fortsetzung: Mittlere maximale Temperaturen

O R T	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sulaimaniya	9	8	11	17	25	32	38		34	31	19	11
Mosul	17	20	27	33	40	43	47	47	44	37	31	19
Khanaqin	16	17	20	26	35	41	-	44	39	34	21	16
Baghdad	20	23	29	34	40	44	47	47	44	39	30	22
Habbaniya	21	24	29	37	43	46	48	47	45	39	32	22
Shaibah	23	26	32	39	44	46	48	47	46	41	34	25
Basra	24	27	29	37	41	42	46	45	43	39	34	24
Abadan	22	25	31	39	44	47	47	48	46	41	33	26
As Sulman	18	21	23	30	37	41	43	44	40	35	27	20
Rutba	19	24	30	36	38	42	42	43	42	35	29	20
Bushir	23	24	31	35	38	38	39	40	38	34	31	26
Bandar Abbas	27	27	32	37	40	43	43	42	41	38	35	29
Jask	26	27	31	34	38	41	40	39	38	37	32	28
Chahbar	23	24	27	31	33	34	33	31	31	31	29	26
Pasni	27	30	35	38	41	40	37	34	38	37	34	29
Karachi	28	30	36	37	39	38	36	33	34	37	34	30
Lenkoran	11	12	17	21	26	30	32	31	28	25	17	15
Srinagar	10	12	21	26	31	34	36	34	32	28	20	14
Quetta	17	20	24	29	34	37	38	37	34	29	23	19
Jalalabad xx)	20	27	20	25	28	31	32	31	28	27	18	11
Peshawar	22	24	31	37	44	46	46	42	39	36	29	24
Lahore	23	27	35	41	46	46	43	40	39	38	32	27
Multan	23	29	35	42	47	47	44	41	42	39	34	28
Jacobabad	26	31	39	44	48	50	47	43	42	42	38	32
Hyderabad	29	34	39	43	47	44	41	40	42	42	38	32

Tabelle IV : Mittlere minimale Temperaturen in C°.

O R T	I	II	III	IX	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Paghman xx)	-19	-15	-7	-1	1	3	7	6	0	-5	-5	-16
Ghazni xx)	-29	-24	-15	-1	3	5	10	7	-1	-5	-14	-20
Ieh	-19	-19	-13	-5	-1	2	6	6	1	-5	-10	-17
Teheran	-8	-7	-2	3	8	14	18	18	13	7	1	-4
Kermanshah	-13	-12	-8	-4	2	3	8	8	2	-2	-6	-10
Isfahan	-9	-8	-3	3	8	13	16	14	10	4	-2	-7
Kerman	-8	-8	-6	1	6	13	13	9	5	2	-4	-8
Mashad	-16	-11	-6	1	8	11	13	10	6	0	-5	-8
Girishk xx)	-8	-5	-2	3	10	13	14	13	6	1	-8	-12
Kandahar	-5	-3	1	4	8	12	15	13	7	2	-3	-7
Kabul	-16	-14	-6	1	5	8	12	12	5	1	-4	-8
Sarobie	1	4	10	12	18	24	26	25	19	12	5	2
Seistan	-4	-2	1	8	14	18	22	21	13	6	0	-4
Farah xx)	--	-3	3	8	11	18	21	18	9	2	5	-5
Ashkhabad	-15	-8	-4	3	9	14	17	14	7	1	-5	-8
Krasnovodsk	-8	-6	0	5	11	16	19	19	13	7	1	-3
Kazalinsk	-27	-26	-22	-5	3	9	13	11	4	-6	-15	-22
Tashkent	-19	-14	-6	-1	6	10	12	10	5	-3	-8	-11
Alma Ata	-24	-23	-16	-5	3	8	11	8	2	-8	-15	-11

xx) nach LINDBERG, 1949, - absolute Minima

Fortsetzung : Mittlere minimale Temperaturen in C°.

O R T	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sulaimaniya	3	4	5	11	18	25	31	31	26	22	12	4
Mosul	-4	-2	-1	3	9	14	18	16	12	6	1	3
Khanaqin	5	6	7	14	19	23	-	26	21	19	10	6
Baghdad	-2	1	4	10	14	21	23	22	17	12	4	1
Habbaniya	-2	-1	2	8	14	19	22	22	17	11	4	-1
Shaibah	-1	1	4	10	17	22	24	23	19	13	6	1
Basra	3	4	6	13	21	23	25	22	17	11	6	1
Abadan	1	3	6	12	18	22	24	23	19	14	6	2
As Sulman	3	4	7	13	19	21	24	23	21	17	12	6
Rutba	-6	-3	-2	4	11	14	18	17	13	8	0	-4
Bushir	6	7	11	15	19	23	26	26	23	18	12	8
Pandar Abbas	9	11	13	17	22	24	27	27	24	19	15	10
Jask	11	13	15	19	22	26	27	27	24	21	17	14
Chahbar	15	17	19	22	26	28	28	26	25	23	19	17
Pasni	8	7	12	16	20	23	23	22	19	15	11	8
Karachi	8	9	14	19	23	26	25	26	24	18	14	10
Lenkoran	-7	-3	-2	4	9	14	16	16	12	7	2	-2
Srinagar	-7	-6	-1	3	7	11	14	14	7	1	-4	-7
Quetta	-8	-7	-3	2	6	9	13	11	4	-1	-5	-8
Jalalabad xx)	-19	-15	-7	-1	1	3	7	6	0	-5	-5	-16
Peshawar	0	2	6	11	16	21	23	22	17	11	4	1
Lahore	1	3	7	13	18	22	22	22	19	12	6	2
Multan	1	4	8	14	21	23	24	24	21	14	7	3
Jacobabad	3	3	9	15	21	25	27	25	21	13	7	3
Hyderabad	5	9	12	18	23	25	25	25	23	18	12	8

Tabelle V : Mittlere monatliche relative Luftfeuchtigkeit (%)

O R T	ZEIT	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Paghman	7.30 17.30	73 75	78 59	70 39	62 40	55 47	42 49	54 41	61 46	49 49	42 54	57 66	69 75
Ghazni		70	75	65	48	47	33	45	49	40	37	48	66
Leh		57	54	53	49	39	42	54	58	50	46	57	56
Teheran	7.30 17.30	77 75	73 59	61 39	54 40	55 47	50 49	51 41	47 46	49 49	53 54	63 66	76 75
Kermanshah	9.00	79	77	67	57	55	38	33	28	27	33	57	78
Isfahan	7.30 15.30	74 53	68 40	57 33	55 25	50 27	42 18	41 15	42 15	44 19	51 24	64 35	72 45
Kerman	8.00	63	58	58	49	35	30	34	33	41	47	51	67
Mashad	8.00 16.00	83 58	83 54	77 53	68 42	59 40	48 28	45 24	46 22	49 28	62 39	76 46	79 57
Girishk		72 73	59 62	48 49	40 41	34 31	23 24	30 28	32 30	34 31	42 39	56 48	70 64
Kandahar	7.00 16.00	83 51	75 38	74 31	64 28	57 28	52 23	57 27	53 23	56 21	65 23	76 29	81 43
Kabul	8.00 16.00	80 70	79 62	76 44	69 35	61 32	52 24	51 22	54 23	58 18	59 22	67 31	76 53
Seistan	8.00 16.00	74 46	70 46	64 40	58 37	50 37	40 27	37 24	36 25	38 26	48 26	58 31	69 41
Ashkhabad	7.00 13.00	87 69	84 60	80 54	71 45	61 36	53 29	54 28	57 27	61 30	71 39	84 57	86 65

Fortsetzung : Mittlere monatliche relative Luftfeuchtigkeit (%)

O R T	ZEIT	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Krasnovodsk	7.00 13.00	77 69	75 66	73 62	70 56	60 48	58 45	55 42	52 41	56 45	61 51	69 60	76 68
Kazalinsk	7.00 13.00	88 80	88 75	88 68	74 48	59 37	58 37	59 34	63 37	70 41	79 48	90 72	91 80
Tashkent	7.00 13.00	82 63	78 58	77 55	72 52	66 42	59 34	63 33	61 32	66 34	76 43	79 55	79 62
Alma Ata	7.00 13.00	87 72	86 69	85 66	72 53	66 49	66 48	65 43	66 39	72 39	80 49	85 67	86 72
Mosul	6.00 15.00	92 64	90 57	87 47	86 41	74 26	53 15	44 15	46 13	55 16	67 28	81 44	91 60
Baghdad	6.00 15.00	84 51	78 42	73 36	64 34	47 19	34 13	42 12	33 13	38 15	49 22	70 39	84 52
Habbaniya	6.00 15.00	83 50	78 40	70 32	63 24	47 19	37 12	36 12	35 12	42 14	53 22	74 40	84 51
Shaibah	6.00 15.00	87 53	85 45	76 36	65 28	56 21	44 17	35 15	38 14	44 16	53 21	75 39	87 54
Basra	5.00 16.00	89 62	87 55	81 49	76 43	65 40	60 41	58 35	56 32	62 32	67 36	83 52	89 62
Abadan	9.00	77	75	59	45	33	25	25	29	33	39	60	75
As Sulman	5.00 16.00	65 37	68 37	62 37	52 30	40 23	39 19	35 22	23 13	42 25	50 31	65 41	66 51
Rutba	5.30 14.30	83 46	78 39	67 31	58 25	50 20	39 16	42 14	37 15	41 17	44 23	67 36	80 47

Fortsetzung : Mittlere monatliche relative Luftfeuchtigkeit (%)

O R T	ZEIT	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Bushir	7.30 15.30	82 78	82 76	76 71	72 72	73 74	74 72	75 73	72 71	71 69	68 68	74 71	82 77
Bandar Abbas	8.00 16.00	73 63	75 64	69 60	67 59	66 57	68 58	72 63	70 65	76 70	75 76	67 62	70 63
Jask	8.00 16.00	67 58	76 66	69 62	68 63	66 62	71 63	74 66	74 68	66 63	67 62	64 59	67 57
Chahbar	8.00 16.00	73 61	76 63	76 63	77 68	81 73	81 75	79 74	79 74	80 74	81 70	69 62	67 58
Pasni	8.00 16.00	76 53	78 59	74 50	75 65	77 67	79 71	82 72	82 71	82 71	75 61	65 53	70 58
Karachi	8.00 16.00	63 45	72 49	79 57	87 62	88 68	86 69	88 73	90 74	89 71	83 57	86 49	64 45
Srinagar	8.00 16.30	90 76	88 68	84 57	79 52	71 43	67 40	73 46	78 49	76 43	78 48	82 51	88 63
Quetta	8.00 16.00	80 49	76 43	67 34	56 30	48 25	48 23	59 27	60 23	51 18	51 19	63 23	78 38
Peshawar	8.00 15.30	73 45	75 53	68 43	59 39	41 28	43 25	61 38	70 45	65 39	60 32	63 40	73 42
Lahore	16.30 8.00	46 83	41 74	29 58	23 44	20 36	22 47	50 67	58 72	43 65	33 52	41 60	49 81
Multan	8.00 16.30	69 43	68 40	57 30	46 26	41 26	51 31	66 45	71 49	66 38	55 31	57 33	70 37
Jacobabad	8.00 16.00	65 34	54 35	45 31	41 30	43 27	57 31	65 42	71 49	68 40	56 31	54 29	63 31
Hyderabad	8.00 16.00	61 31	62 25	58 18	57 18	62 27	68 39	73 51	76 53	75 43	64 25	58 23	60 28

VI. LITERATURVERZEICHNIS

a) Nachschlagewerke

- BATES, M., W. N. BEKLEMISHEV und L. LA FACE: Anophelines of the Palearctis Region (in BOYD, 1949)
- BEKLEMISHEV, W. N.: The factors determining the importance of different Anopheles species as malaria vectors.
Med. Parasitol., Moscow, 10, 5 - 8 (1941)
(Ref. in Rev. Appl. Entom., (B) 31, 153 (1943))
- BOBEK, H.: Beiträge zur klima-ökologischen Gliederung Irans.
Erdkunde 6, 65 ff. (1952)
- BOYD, M. F.: Malariology. Philadelphia und London, vol. I und II (1949)
- CYRUS ALA'I: Klimatologische und energiewirtschaftliche Daten über Iran.
Gesundheits-Ing. 77, 297 ff. (1956)
- EDWARDS, F. W.: A revision of the mosquitos of the Palearctic Region.
Bull. Ent. Res. 12, 263 - 351 (1921)
- FISCHER, L.: Erfahrungen und Erlebnisse eines Tropenarztes in den Ländern des Mittleren Ostens.
Vortrag (1955)
- : Geomedizinische und epidemiologische Probleme im Mittleren Osten.
Ärztliche Praxis (1954)
 - : Landschaft und Krankheit im Mittleren Osten.
Institut für Auslandsbeziehungen, Mitteilung 4, 255 (1954)
 - : Geomedizinische Forschung und Seuchenbekämpfung in den Ländern des Mittleren Ostens.
in PARET, R.: "Die Welt des Islam in der Gegenwart" Stuttgart (1961)
- FISCHER, L. und E. REICHENOW: Protozoenkrankheiten in "Handbuch der Inneren Medizin" Berlin (1952)

- FOOTE, R. H. und D. R. COOK: Mosquitos of medical importance.
Agric. Handbook (U.S. Dep. Agric.) 152, 1 - 158 (1959)
- GEIGY, R. und A. HERBIG: Erreger und Überträger tropischer Krankheiten.
Basel (1955)
- HANN, J.: Klima von Persien, Afghanistan und Baluchistan.
Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 3 (1911)
- HARMS, : Erdkunde: Asien
Frankfurt (1954)
- HORSFALL, W. R.: Mosquitos. Their Bionomics and Relation to Disease.
New York (1955)
- HUMLUM, J.: La Géographie de l'Afghanistan.
Kopenhagen (1959)
- KENDREW, W. G.: Climates of the Continents.
Oxford (1953)
- MAC DONALD, G.: Epidemiology an control of malaria.
London (1957)
- MARTINI, E.: Lehrbuch der Medizinischen Entomologie.
Jena (1952)
- METEOROLOGICAL OFFICE: Table of temperature, relative humitiy,
and precipitation for the world. Part. V, Asien.
London (1958)
- NIEDERMEYER, O. von: Afghanistan in KLUTE, F.: Handbuch der
geographischen Wissenschaften. "Vorder- und Südasien".
Potsdam (1959)
- NIEDERMEYER, R.: Das afghanische Bewässerungssystem.
Der Kulturmechaniker 32, 43 (1929)
- PEUS, F.: Die Fiebermücken des Mittelmeergebietes.
Leipzig (1942)
- PURI, I. M.: Anophelines of the Oriental Region.
(in BOYD, 1949)
- PURI, I. M.: Tables for the identification of fullgrown of the Indian
Anopheline Mosquitos.
Health Bulletin 6 (1949)

- RIOUX, J. A.: Les culicides du Midi Méditerranéen.
Encyc. Ent. (A) Paris 35 (1958)
- ROSS, E. S. und H. R. ROBERTS: Mosquito Atlas II: Eighteen Old World anophelines important to malaria.
Philadelphia (1943)
- RUSSEL, P. F., L. E. ROZEBOOM and A. STONE: Keys to the anopheline mosquitoes of the world. With notes on their identification, distribution, and relation to malaria.
Amer. Ent. Soc. (1943)
- NAUCK, E. G.: Lehrbuch der Tropenkrankheiten.
Hamburg (1962)
- RUSSEL, P. F.: Malaria. Oxford (1952)
- RUSSEL, P. F.: World wide malaria distribution, prevalence and control.
Amer. J. Trop. Med. Hyg. 5, 951 - 65 (1956)
- SENEVET, G.: Les anophèles du globe.
Encyc. Ent. (A) Paris, 36 (1958)
- SENEVET, G. und L. ANDARELLI: Les anophèles de l'Afrique du Nord et du Bassin Méditerranéen.
Encyc. Ent. (A) 33 (1956)
- SHAKIR, M.: Beitrag zur Epidemiologie und Geomedizin des Irak.
Dissertation Tübingen (1958)
- SIMMONS, J. S., T. F. WHAYNE, et al.: Global Epidemiology II India and Far East, Philadelphia (1944)
III The Near and Middle East, Philadelphia (1954)
- SMART, J.: Insects of medical importance.
London (1956)
- SCHEIBE, A.: Deutsche im Hindukusch.
Bericht der Deutschen Hindukusch Expedition 1935.
Berlin (1937)
- STENZ, E.: On evaporation capacity in Kabul. Ministry of Publ. Works, Afghanistan.
Meteorological Serv. Publ., Kabul, 2 (1941)

- STENZ, E.: Systeme hydrographique et débits des rivières de l'Afghanistan.
Serv. Publ., Kabul, 3 (1941)
- : Climate of Afghanistan.
Polish Inst. of Arts and Sciences in America, New York (1946)
- : Water resources in Afghanistan.
Rev. of Meteorology and Hydrology, Warschau, 1 - 4, 32 (1949)
- : Precipitation, evaporation, and aridity in Afghanistan.
Acta Geographica Polonica, Warschau (1945/1957)
- STONE, A., K. L. KNIGHT und H. STARCKE: A Synoptic Catalogue of the
Mosquitoes of the World (Diptera, Culicidae).
Thomas Say Foundation, vol 6 (1959)
- TRINKLER, E.: Die geologisch-morphologische Entwicklungsgeschichte des
südwestlichen Zentralasiens.
Petermann's Mitteilungen 72, 49 - 52 (1926)
- VOLK, O. H.: Klima und Pflanzenverbreitung in Afghanistan.
Acta Geobotanica 5 - 6, 422 - 433 (1954)
- WALTER, H. und H. LIETH: Klima Diagramm Atlas.
Jena (1960)
- WEYER, F.: Die Malariaüberträger. Leipzig (1939)
- WEYER, F. und F. ZUMPT: Grundriß der medizinischen Entomologie.
Leipzig (1966)

b) Originalarbeiten

- ABDEL-MALEK, A. A.: The anopheline mosquitoes of Northern Syria.
Bull. Soc. Entomol. Egypte 42, 519 - 539 (1958).
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 57, 880 (1960))
- ABUL-HAB, J. K.: The differentiation of larval populations of *A. sacharovi* Favr und *A. maculipennis* Meigen in Northern Iraq.
Bull. endem. Dis. Bagdhad, 1, 265 - 273 (1955)
- : Observations on the overwintering *A. sacharovi* (Anophelini, Culicidae) in Suleimaniya Liwa Northern Iraq.
Bull. endem. Dis., Bagdhad, 1, 298 - 310 (1956)
- : Resting habits of *A. superpictus* and *A. sacharovi* in North Iraq.
Bull. endem. Dis., Bagdhad, 1, (1956)
- : The seasonal occurrence of *A. superpictus* Grassi and *A. sacharovi* Favr in Suleimaniya Liwa.
Bull. endem. Dis., Bagdhad, 2, 152 - 155 (1958)
- AFRIDI, M. K. und M.L. BHATIA: Malaria control of villages around Quetta (Baluchistan) with DDT.
Indian J. Malar. 1, 279 - 287 (1947)
- AL-AMIN, T.: Malaria Eradication Programme in Iraq, 1957 - 1960.
Bull. endem. Dis., Bagdhad, 4, 1 - 16 (1961)
- AL-TIKRITY, A. B.: The geographical distribution of *Anopheles* species and vectors of malaria in Iraq.
Bull. endem. Dis. 6, 91 - 117 (1964)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 62, 1207 (1965))
- ANSARI, N.: Contribution à l'étude du paludisme en Iran.
Chaire de parasitologie et service de recherches, faculté de médecine, Teheran. (1950)
- ANSARI, M. A. R. und A. S. NASIR: Preliminary notes on anophelism of Lahore Suburbs.
Pakistan J. Hlth. 4, 212 - 223, 1955
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 52, 1165 (1955))

- BARRAUD, P. J.: Additional records of the distribution of Anopheline mosquitoes in India Part III.
Rec. Malar. Surv. India 3, 507 - 525 (1933)
- BAUER, W.: Mitteilungen betr. Malaria: Khorassan-Shadegan (Khuzistan).
Mitteilung an L. Fischer (1955)
- BEKLEMISHEV, W. N. and A. A. GONTAEVA: Anophelogenous landscapes of North West Iran.
Med. Parasitol., Moscow, 12, 17 - 32 (1943)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 42, 248 (1945))
- BEKLEMISHEV, W. N. und N. K. SHIPITSINA: A. marteri in the North-Western Iran.
Med. Parasitol., Moscow, 16, 66 - 67 (1947)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 45, 297 (1948))
- : Les phénomènes saisonniers de
la vie des anophèles de l'UdSSR.
Inst. Parasit. Méd. Minist. Santé. (1957)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 48, 214 (1960))
- BEKLEMISHEV, W. N. und A. N. ZHELOKHOVTZEV: Les aires de plusieurs espèces d'anophèles d'URSS et les facteurs dont elles dépendent.
Bull. Soc. Nat. Moscou, Sect. biol. 50, 56 - 73 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B. 35, 175 - 177 (1947))
- BHOMBORE, S. R., N. L. SITARAMAN und C. ACHUTHAN:
Studies on the bionomics of Anopheles fluviatilis in Mysore State, India.
Indian J. Malar. 10, 23 - 32 (1956)
- BOZHENKO, V. P.: On the distribution of A. hyrcanus in Kazakhstan.
Med. Parasitol., Moscow, 10, 133 - 134 (1941)
(Ref. in Rev. of Appl. Ent. B 31, 163 (1943))
- BRUCE-CHWATT, L. J.: Malaria research and eradication in the U.S.S.R.
Review of Soviet Archivement in the field of malariology.
Bull. Wld. Hlth. Org. 6, 737 - 772 (1959)
- : Malaria research for eradication.
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 59, 105 - 137 (1965)

- BRUCE-CHWATT, L. J. und C. W. GÖCKEL: A study of the blood-feeding pattern of anopheles mosquitoes through precipitation tests.
Bull. Wld. Hlth. Org. 22, 685 - 720 (1960)
- BÜTTIKER, W.: Observation on the physiology of adult Anophelines of Asia.
Bull. Wld. Hlth. Org. 19, 1063 - 1071 (1958)
- BELIOS, G. D.: Short term inactivation of residual spraying with DDT-resulting from Anopheline resistance.
Riv. Malar. 33, 33 - 45 (1954)
- DE BURCA, B.: Malaria in Fort Sandeman.
J. Malar. Inst. India 6, 359 - 365 (1946)
- DE BURCA, B. und V. P. JACOB: Further notes on malaria in Fort Sandeman.
Indian J. Malar. 1, 413 - 416 (1947)
- BUSVINE, J. R.: Use of pyrethrum spraying for malaria control.
Bull. Wld. Hlth. Org. 22, 593 - 595 (1960)
- CHRISTOPHERS, S. R.: Studies on the Anopheline fauna of India (Parts I - IV)
Rec. Malar. Surv. Ind. 2, (1931)
- COVELL, G.: Distribution of Anopheline mosquitoes in India an Ceylon. Part I.
Indian. Med. Res. Mem. 5 (1927)
- COVELL, G.: Distribution of Anopheline mosquitoes of India and Ceylon: Additional records (1926 - 1930) Part II.
Rec. Malar. Surv. Ind. 2, 225 - 268 (1931)
- COVELL, G.: Malaria and irrigation in India.
J. Malar. Inst. India 6, 4 (1946)
- DAVIDSON, G. und C. E. JACKSON: Insecticide resistance in mosquitoes.
Nature 190, 364 - 365 (1961)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 58, 1322 (1961))
- DAVIDSON, G. und C. E. JACKSON: DDT-Resistance in A. stephensi.
Bull. Wld. Hlth. Org. 25, 209 - 217 (1961)
- DHIR, S. L. und A. RAHIM: Malaria and its control in Afghanistan 1950 - 1954.
Indian. J. Malar. 11, 73 - 126 (1957)
- DOW, R. P.: Notes on Iranian mosquitoes.
Amer. J. Trop. Med. Hyg. 2, 683 - 695 (1953)

- DY, F. J.: Present status of malaria control in Asia
Bull. Wld. Hlth. Org. 11, 725 - 763 (1954)
- EICHLER, S.: Anophelesbeobachtungen in Südrussland.
Riv. Malar. 30, 129 - 138 (1951)
- ETHERINGTON, D. and G. SELICK: Notes on the bionomics of *Anopheles sacharovi* in Persia and Iraq.
Bull. Ent. Res. 37, 191 - 195 (1946)
- FARID, M. A.: The implications of *A. sergenti* for malaria eradication programmes East of the Mediterranean.
Bull. Wld. Hlth. Org. 15, 821 - 829 (1956)
- FISCHER, L.: Die Malariaepidemie in Kabul im Jahre 1318
Revue d'Hygiène, Kabul (1939)
- : Ärztliche Beobachtungen in Afghanistan.
Dtsch. Tropenmed. Zeitschr. 48, 209 (1944)
- FISCHER, L. und W. STEINHART: Malaria und Malariaüberträger in Sarobie (Afghanistan).
Dtsch. Tropenmed. Ztschr. 8, 69 - 83 (1957)
- GARMS, R.: Insecticidresistenz bei *Anopheles*.
Ztschr. Tropenmed. und Parasitol. 11, 353 - 388 (1960)
- GARRETT-JONES, C.: An experiment in trapping and controlling *A. maculipennis* in North Iran.
Bull. Wld. Hlth. Organ. 4, 547 - 562 (1951)
- : Migratory flight in Anopheline mosquitoes in the Middle East.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 2, 79 - 87 (1957)
- GLAGOLEVA, E. M.: Ecological studies on *Anopheles* larvae in Tadjikistan, Middle Asia. Breeding places of *A. hyrcanus* Pall. and their chemical factors.
Rev. Ent. USSR 29, 109 - 118 (1947)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 7, 124 (1948))
- GRAMICCIA, G.: Endemic malaria in Lebanon.
Rev. Med. Moyen-Orient. 3, 293 - 309 (1953)

- GRAMICCIA, G.: *Anopheles claviger* in the Middle East.
Bull. Wld. Hlth. Organ. 15, 816 - 821 (1956)
- GRAMICCIA, G., B. DE MEILLON, J. PETRIDES, A. M. ULRICH:
Resistance to DDT in *A. stephensi* in Southern Iraq.
Bull. Wld. Hlth. Organ. 19, 1102 - 1105 (1958)
- GÖKBERG, G. und K. BAYALA: Entomological activities in malaria
eradication in Turkey in 1962.
Türk. Hijiven ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Ankara, 23, 252 - 253 (1963)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 61, 1123 (1964))
- GUTZEVICH, A. V.: On the mosquitoes of Northern Iran.
C. R. Acad. Sci. USSR (N.S.) 40, 123 - 125 (1943)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 33, 16 (1945))

- : Mosquitoes and malaria in Iran.
Moscow Akad. Nauk. USSR (1948)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 40, 212 (1952))
- HENDOW, T. G.: Report on malaria in the Southern Region.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 5, 1 - 14 (1963)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 61, 544 (1964))
- GÖKBERK, C.: Resistance to insecticides and test results of Anophelines in
Turkey. Türk. Hijiven ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Ankara, 18,
283 - 293 (1959)
- HUSSAIN, M. Z. Y.: The vector of malaria and malaria transmission in
Pakistan.
Pakistan J. of Hlth. 1, 69 (1951)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 49, 227 (1952))
- HUSSAIN, M. Z. Y. and S. A. TALIBI: Eradication of the vector of malaria
in Federal Karachi Area (Pakistan).
Pakistan J. Hlth. 6, 65 - 72 (1956)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 46, 3 (1958))
- IYENGAR, M. O. T.: Vector of malaria in Kabul, Afghanistan (1952).
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 48, 319 - 324 (1954)

- : Report on entomological investigation in Kabul.
Mitteilung an L. Fischer (1963)

- JACOB, V. P.: Some aspects of malaria in Jammu-Kashmir State.
Indian. J. Malar. 4, 251 - 260 (1950)
- KALANDADZE, L. P. und O. P. KAVILANZE: On the blood-sucking
mosquitoes of the Western part of Iran Azerbaijan.
Med. Parasitol., Moscow, 16, 57 - 65 (1947)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 45, 296 (1948))
- KESHISH'YAN, M.: Culicidae of Tadzikistan.
Med. Parasitol., Moscow, 10, 77 - 80 (1941)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 31, 160 (1943))
- KOGAY, E. S.: The ecology of the larvae of *A. hyrcanus* Pall.
Med. Parasitol., Moscow, Vol. 28, 28 - 32 (1959)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 56, 687 (1959))
- KRISHNAMURTHY, B. S. und N. N. SINGH: DDT-Resistance in *A. culicifacies*
Giles, 1901, and *A. annularis* van der Wulp, 1884, in an village of
Meerut District, Uttar Pradesh.
Indian. J. Malar. 16, 375 - 377 (1962)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 61, 1124 (1964))
- KURAI SHY, N. A., F. A. LARI und M. A. BOKHARI: A Survey record of
malaria in Karachi (1954 - 1959).
Pakistan J. Hlth. 11, 159 - 165 (1961)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 59, 640 (1962))
- KURAI SHY, N. A., R. F. LAMSACHI und C. ERGUL: Laboratory studies on
tagging of *A. stephensi*.
J. Econom. Entom. 56, 272 - 274 (1963)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 61, 120 (1964))
- LARI, F. A.: Estimation of susceptibility of mosquitoes Larvae to insecticides
in Karachi (Pakistan).
Pakistan J. Hlth. 1, 1 - 14 (1962)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 60, 307 (1963))
- LINDBERG, K.: Le paludisme dans l'Iran.
Acta Med. Scand. 107 (1941)
- : Le paludisme en Afghanistan.
Riv. Malar. Vol. 28 (1949)

- MACAN, T. T.: The anopheline mosquitoes of Iraq and North Persia.
London School of Trop. Med. and Hyg. 7, (1950)
- MALDONADO-CAPRILES, J. and A. S. NASIR: DDT-resistance of adults of
A. subpictus in Lahore Distr. of West Pakistan.
Mosquito News 20, 52 - 54 (1960)
- MARKOVICH, N. Y.: New data on the biology of *A. bifurcatus* (Observations
in North Caucasus).
Med. Parasitol., Moscow, 10, 24 - 34 (1941)
(Ref. in *Rev. Appl. Ent. B* 31, 155 (1943))
- MASHAAL, H.: Epidemiological Assessments of malaria in Sheikhpura and
Sialkot, West Pakistan, during 1961 - 1962.
Pakistan J. Hlth. 12, 128 - 133 (1962)
(Ref. in *Trop. Dis. Bull.* 60, 726 (1963))
- MICKS, W.: Insecticide-resistance, a review of developments in 1958 and
1959.
Bull. Wld. Hlth. Org. 22, 519 - 529 (1960)
- MITROFANOVA, Y. G.: The ecology of adults of *A. pulcherrimus* and
A. hyrcanus in the Valley of Murghab River.
Med. Parasitol., Moscow, 10, 45 - 51 (1941)
(Ref. in *Rev. Appl. Ent. B* 31, 157 (1943))
- MULLIGAN, H. W. and BAILY, J. D.: Malaria in Quetta, Baluchistan.
Rec. Malar. Surv. India 6, (1936)
- NAGIEV, G. M.: On the ecology and summer-autumn phenology of the
common malaria mosquitoes *A. maculipennis* Meigen, var. *subalpinus*
in the South Eastern Costal Area of Azerbaijan.
Entomological Review (Amer. Inst. Biol. Sci. Washington) 38, 366 (1958)
- NAQVI, S. H. and M. QUTTUB-UD-DIN: A report on malaria survey of Kohat-
Hangu-Valley, Kohat Dist., North-West-Frontier-Province, Pakistan.
Pakistan J. Health 3, 241 - 253 (1954)
(Ref. in *Trop. Dis. Bull.* 51, 759 (1954))
- NIKIFOROVA, A. V.: Observation on the range of penetration of
A. maculipennis and *A. bifurcatus* in a controlled region.
Med. Parasitol. 10, 404 - 405 (1941)
(Ref. in *Rev. Appl. Ent. B* 31, 188 (1943))

- LIVIDAS, G.: Resistance of Anophelines to chlorinated insecticides in Greece.
Mosq. News 15, 67 - 71 (1955)
- PAL, R.: On the bionomics of *A. culicifacies* Giles part II. The ecology of the immature stange.
J. Malar. India 6, 53 - 74 (1945)
- PATEL, T. B., T. RAMACHANDRA RAO und G. J. AMBWANI: An outbreak of malaria in parts of Thana District, Bombay State, India, after several years of successful control.
Indian J. Malar. 15, 71 - 90 (1961)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 58, 1323 (1961))
- PATEL, T. B., T. RAMACHANDRA RAO und S. C. BHATIA: Results of a rapid susceptibility survey of *A. culicifacies* in Bombay State, India, during 1959, revealing continued susceptibility to DDT except in a few scattered pockets.
Indian. J. Malar. 15, 57 - 70 (1961)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 59, 11 (1962))
- PEFFLY, R. L.: Insecticide resistance in anophelines in Eastern Saudi Arabia.
Bull. Wld. Hlth. Org. 20, 757 - 776 (1956)
- PLETNEV, E. A.: Bloodsucking mosquitoes of Southern Kazakhstan.
Izv. Kazakh. Fil. Akad. Nauk., Alma Ata (Ser. zool) 2, 5 - 22 (1943)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 35, 110 (1947)
- POLUMORDVINOV, A. D.: Highland malaria in Southern Tadjikistan.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 18 - 20 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 34, 179 (1946))
- PRINGLE, G.: The identification of the larvae of *A. stephensi* Liston and *A. superpictus* Grassi in Iraq.
Bull. Ent. Res. 42, 779 - 783 (1952)
- : A summary of malaria and malaria control in Iraq before 1946.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 1, 2 - 45 (1954) a
- : The identification of the adult anopheline mosquitoes of Iraq and neighbouring territories.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 1, 53 - 76 (1954) b

- PRINGLE, G.: The national campaign against malaria in Iraq. Progress Report 1946 - 1952, I.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 1, 87 - 117 (1955) a
- : The national campaign against malaria in Iraq. Progress Report 1946 - 1952, II.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 1, 187 - 236 (1955) b
- : The anopheline larvae of Iraq with a report on *A. culicifacies*, *A. multicolor* and *A. apoci*.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 3, 31 - 56 (1960)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 58, 410 (1961))
- PRINGLE, G. und C. GARRETT-JONES: Additions to the anopheles fauna of Iraq, *A. sergenti* Theobald, and *A. apoci* Marsh.
Bull. endem. Dis., Baghdad, 2, 88 - 91 (1957)
- PROKOPENKO, L. J.: An analysis of the cases of the severe epidemics of malaria in 1942 in the Urgut District of the Province of Samarkand, and measures to prevent an increase in malaria morbidity in 1943.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 15 - 33 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Entom. B 34, 202 (1946))
- PROKOPENKO, L. J.: Parasite carriage and duration of malignant Tertian Malaria in Middle Asia.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 45 - 63 (1945)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 43, 8 (1946))
- PURI, I. M.: Distribution of Anopheline mosquitoes of India and Ceylon, additional records (1931 - 1935), Part IV.
Rec. Malar. Surv. India 6, 117 - 211 (1936)
- : The distribution of Anopheline mosquitoes in India, Pakistan, Ceylon and Burma, Part V, additional records 1936 - 1947.
Indian. J. Malar. 2, 67 - 107 (1948)
- QUTTUB-UD-DIN, M.: The mosquitoes fauna of Kohat-Hangu Valley, West Pakistan.
Mosquito News 20, (1960)
- RAFI, S. M.: Dural malaria in the Punjab and a five-year schema to control it.
Pakistan J. Hlth. 3, 35 - 42 (1953)

RAFI, S. M.: Evaluation of 1st year of of extensive spraying operations in the Punjab during 1952.

Pakistan J. Hlth. 3, 227 - 240 (1954) a
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 51, 768 (1954))

- : Evaluation of 2nd year of extensive spraying operations in the Punjab 1953.

Pakistan J. Hlth. 4, 66 - 74 (1954) b
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 52, 610 (1955))

- : Resting places inside houses of *A. culicifacies* and *A. stephensi*, malaria vectors in Punjab.

Pakistan J. Hlth. 5, 146 - 154 (1955)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 45, 150 (1957))

- : Role of nomade in reintroduction of malariainfektion of West-Pakistan in an eradication campaign.

Pakistan J. Hlth. 8, 22 - 24 (1958)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 56, 685 (1959))

RAFI, S. M. und A. S. NASIR: Malaria and storm-water channels in Lahore District, Pakistan.

Pakistan J. Hlth. 2, 28 - 38 (1952)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 52, 610 (1955))

RAFI, S. M., M. RASHID, and W. U. SHORREY: Malaria survey of border areas of Baluchistan adjacent to Iran.

Pakistan J. Hlth. 6, 233 - 242 (1957)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 47, 112 (1959))

RAHIM, A.: Malariaüberträger in Afghanistan.

Pers. Mitteilung an L. Fischer (1963)

RAO, T. R.: Malaria control using Indoor Residual Spray in the Eastern Province of Afghanistan.

Bull. Wrld. Hlth. Org. 3, 636 - 661 (1951)

RATHJENS, C.: Das Hilmend-Projekt in Afghanistan.

Sonderdruck aus Petermanns Geographischen Mitteilungen (1956)

RATTAN LAL: Notes on the affect of temperatures on the developmental stages of *A. subpictus* Grassi and *A. stephensi* Liston.

Indian J. Ent. 15, 97 - 106 (1953)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 43, 54 (1955))

- RICHTER, W.: Beobachtungen anlässlich einer Reise nach Persien.
Pers. Mitteilung, Stuttgart (1954)
- RUSSEL, P. F.: Malaria due to defective and unitidy irrigation.
J. Malar. Inst. India 1, 4 ff. (1938)
- SALITERNIK, Z.: Report of the antimalaria department for 1950 - 1952.
Jerusalem, Ministry of Hlth. (1953)
- SALITERNIK, Z.: The specific biological characteristics of A. (Myzomyia)
sergenti Theobald and their correlation with malaria control in
Israel.
Bull. Ent. Res. 46, 445 - 462 (1955)
- SENEVET, G., J. BERNET, J. CLASTRIER, et E. ABONNENC: Présence
d'anophèles d'thali Patton en deux régions de l'Afrique voisines de
l'Atlantique.
Arch. Inst. Pasteur d'Algérie 38, 106 - 111 (1960)
- SENIOR-WHITE, R. A.: On the anthropophelic indices of some anopheles found
in East Central India.
Indian J. Malar. 1, 111 - 122 (1947)
- SERGIEV, P.G. und M. G. RASHINA: The results of malaria control in the
USSR and future problems.
Med. Parasitol., Moscow, 20, 520 - 531 (1958)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 55, 983 (1958))
- SHARMA, B.P. und N. S. CHAUHAN: Entomological survey (malaria) of the
Kangra District, Punjab.
Nat. Soc. India for malaria and other mosquito borne Dis. 7,
125 - 130 (1959)
- SHAHGUDIAN, E. R.: Notes on A. marteri Senevet and Prunelle (1927).
Proc. Ory. Ent. Soc. 31, 71 - 75 (1956)
- SINGH, J., R. PAL und M.L. BHATIA: Control of anopheline vectors of
Oriental Region with residual insecticides
Bull. Nat. Soc. India for Malaria and other mosquito borne Dis. 2,
31 - 45 (1954)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 51, 769 (1954))

- SOLOKOV, N. P.: Influence of sun radiation on distribution of *A. hyrcanus* larvae under conditions of rice fields.
C.C.R. Acad. Sci. USSR 33, 166 - 169, Moscow (1941)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 31, 60 (1943))
- SUIREVICH-BORONENKOVA, A. S. and N. A. ZAKHAR'YANTZ: On the phenology of anopheles in the Kokand-District of Uzbek-USSR.
Med. Parasitol. Moscow, 15, 33 - 39 (1946)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 36, 77 - 78 (1948))
- ULITCHEVA, A. V.: Distribution of the larvae of *A. maculipennis sacharovi* through a rice-field (Samarkand-District).
Med. Parasitol., Moscow, 11, 47 - 52 (1943)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 32, 170 (1944))
- : The ecology of the *Anopheles* larvae in rice-fields of various types in Uzbekistan.
Med. Parasitol., Moscow, 11, 53 - 61 (1943)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 32, 171 (1944))
- : The characteristics of water in which anophelines breed in the District of Urgut.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 34 - 37 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 34, 203 (1946))
- VEL'TISHCHEV, P. A.: Contribution to the question of the distribution of the representatives of the Genus *Anopheles* (Diptera, Culicidae) in the Northern Part of Southern Kazakhstan.
Izv. Kazakh. Fil. Akad. Nauk. Alma-Ata (Ser. Zool.) 2, 23 - 29 (1943)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 44, 957 (1947))
- VENKAT RAO, V.: The effect of stocking rice-fields with sullage on anopheline breeding at Khurda Road.
Indian. Med. Gaz. 77, 14 - 19 (1942)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 31, 35 (1943))
- VENKAT RAO, V. und M. J. PHILIP: The relation between the breeding of *A. fluviatilis* and distance from human dwellings.
Indian. J. Malar. 1, 37 - 39 (1947)

- VINOGRADSKAYA, O. N.: Resistance to dryness and moisture requirements in different species of anopheles.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 28 - 37 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 34, 179 - 180 (1946))
- VYSOTSKY, V. V.: The existence of lingering malaria foci in the alpine area of the Western Pamir.
Med. Parasitol., Moscow, 31, 581 - 583 (1962)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 60, 90 (1963))
- WEGNER, D.: Brief aus Iran.
Dtsch. Med. Wochenschrift 21, (1952)
- WEYER, F.: Aktuelle Aufgaben und Arbeitsrichtungen der tropenmedizinischen Entomologie.
Zschr. Tropenmed. und Parasit. 13, 239 - 261 (1962)
- YAGUZHINSKAYA, L. V.: Malaria vectors in the Northern Part of the District of Urgut according to observations in 1940.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 47 - 56 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 34, 204 (1946))
- YEKUTIEL, P.: Problems of epidemiology in malaria eradication.
Bull. Wld. Hlth. Org. 22, 669 - 683 (1960)
- ZADEH, A.: Recherches sur le paludisme dans l'Iran.
Acta Med. Scand. 107, 579 - 583 (1941)
- ZANINA, Z. L.: Biological characteristics of *A. superpictus* Grassi in the Rushan District of Western Pamir.
Med. Parasitol., Moscow, 26, 721 - 732 (1957)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 55, 369 (1958))
- ZIONY, M.: Malaria control in Iran. (Resume of reports made by J. M. ANDREW und L. B. HALL)
Bull. Hlth. Rep. Wash. 65, 351 - 367 (1950)
- ZOLOTAREV, E. K.: *A. maculipennis* of Northern Iran.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 50 - 57 (1945)
(Ref. in Trop. Dis. Bull. 43, 51 (1946))
- : *A. maculipennis* in Northern Iran.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 50 - 57 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 34, 181 (1946))

ZULUETA, J. de, P. JOLIVET, K. THYMAKIS, and P. CAPPARI: The seasonal variations on susceptibility to DDT of *A. maculipennis* in Iran.
Bull. Wld. Hlth. Org. 16, 475 - 479 (1957)

ZVYAGINTZEV, S. N.: Verification of forecasts of anopheline production in newly constructed reservoirs.
Med. Parasitol., Moscow, 14, 30 - 36 (1945)
(Ref. in Rev. Appl. Ent. B 34, 177 (1946))

Die Überlassung dieses interessanten geomedizinischen Themas
verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. em.
Dr. med. Ludolph Fischer. An dieser Stelle möchte ich ihm für
seine vielseitige Hilfe und alle Ratschläge herzlich danken.

Lebenslauf

Am 23. März 1937 wurde ich, Brigitte-Christine Knoch, als Tochter des Facharztes für Orthopädie Dr. med. Hans-Harald Knoch und seiner Ehefrau Edith, geb. Schoen, in Königsberg/Preußen geboren.

Nach der Grundschulzeit besuchte ich ab Ostern 1949 die Theodor-Storm-Oberschule in Bremerhaven, an der ich im März 1957 das Abitur ablegte.

Das Medizinstudium begann ich im Sommersemester 1957 an der Universität in Hamburg, wechselte zum Sommersemester 1958 an die Universität Tübingen über, wo ich im Oktober 1959 die ärztliche Vorprüfung bestand. Nach klinischen Semestern an den Universitäten München, Wien und Innsbruck schloß ich nach drei weiteren Semestern in Tübingen mein Studium mit dem Medizinischen Staatsexamen im Dezember 1962 ab.

Die Medizinalassistentenzeit verbrachte ich am Tropenmedizinischen Institut und der Medizinischen Klinik der Universität Tübingen sowie an den Städtischen Krankenhäusern in Bremerhaven-Lehe und -Mitte. Als Medizinalassistentin war ich für ein weiteres Jahr am Sacred Heart Hospital in Abeokuta/Nigeria tätig, so daß ich meine Pflichtzeit erst im Dezember 1966 beendete.

